UDC

中华人民共和国国家标准 

P

GB 50092—96

沥青路面施工及验收规范

Code for construction and acceptance of asphalt pavements

1996-09-27 发布 1997-05-01 实施

国 家 技 术 监 督 局
中华人民共和国建设部 联合发布

中华人民共和国国家标准

沥青路面施工及验收规范

Code for construction
and acceptance of asphalt pavements

GB 50092—96

主编部门：中华人民共和国交通部
批准部门：中华人民共和国建设部
施行日期：1 9 9 7 年 5 月 1 日

1996 北 京

关于发布国家标准《沥青路面施工及验收规范》的通知

建标［1996］545号

根据国家计委计综合［1992］490号文的要求，由交通部会同有关部门共同修订的《沥青路面施工及验收规范》，已经有关部门会审。现批准《沥青路面施工及验收规范》GB50092—96为强制性国家标准，自1997年5月1日起施行。原国家标准《沥青路面施工及验收规范》GBJ92—86同时废止。

本规范由交通部负责管理，其具体解释等工作由交通部公路科学研究所负责。出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部

一九九六年九月二十四日

目　　次

1 总 则

1.0.1 为贯彻沥青路面“精心施工，质量第一”的方针，使铺筑的沥青路面坚实、平整、稳定、耐久，有良好的抗滑性能，确保沥青路面的施工质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建和改建的公路、城市道路和厂矿道路的沥青路面工程。

1.0.3 沥青路面施工应有详细的施工组织设计。

1.0.4 沥青面层不得在雨天施工，当施工中遇雨时，应停止施工。雨季施工时应采取路面排水措施。

1.0.5 沥青路面施工应确保施工安全，施工人员应有良好的劳动保护。沥青拌和厂应具备防火设施。配制液体石油沥青的车间严禁烟火。使用煤沥青的施工人员应采取防止吸入煤沥青蒸气或皮肤直接接触煤沥青而使身体受到损害的保护措施。

1.0.6 沥青路面施工除应符合本规范外，尚应符合国家现行的有关标准、规范的规定。

2　术语、符号、代号

2.1　术　语

2.1.1　石油沥青

由石油经蒸馏、吹氧、调和等工艺加工得到的，主要为可溶于二硫化碳的碳氢化合物的半固体粘稠状物质。

2.1.2　道路石油沥青

符合沥青路面使用技术标准的沥青结合料。

2.1.3　重交通道路石油沥青

符合为高速公路、一级公路和城市快速路、主干路等重交通量道路使用，并符合“重交通道路石油沥青技术要求”的道路石油沥青，简称重交通道路沥青。

2.1.4　煤沥青

由煤干馏得到的煤焦油再经蒸馏加工制成的沥青。

2.1.5　混合沥青

不同标号的石油沥青按一定比例互相掺配，或以煤沥青与石油沥青互相掺配而制得的沥青。

2.1.6　乳化沥青

石油沥青或煤沥青与水在乳化剂、稳定剂的作用下经乳化加工制得的均匀的沥青产品，也称沥青乳液。按乳化沥青的使用方法分为喷洒型（用P表示）及拌和型（用B表示）乳化沥青两大类。

2.1.7　阳离子乳化沥青

用阳离子乳化剂制得的带阳电荷(以C表示)的乳化沥青。

2.1.8　阴离子乳化沥青

用阴离子乳化剂制得的带阴电荷(以A表示)的乳化沥青。

2.1.9 液体石油沥青

用汽油、煤油、柴油等溶剂将石油沥青稀释而成的沥青产品。

2.1.10 改性沥青

掺加橡胶、树脂、高分子聚合物、磨细的橡胶粉或其他填料等外掺剂(改性剂),或采取对沥青轻度氧化加工等措施,使沥青或沥青混合料的性能得以改善而制成的沥青结合料。

2.1.11 抗剥离剂

为提高集料与沥青的粘附性,增强沥青混合料抗水损害能力而向沥青或沥青混合料中加入的表面活化剂或石灰、水泥等填料。

2.1.12 沥青含量

沥青混合料中沥青质量与沥青混合料总质量的比例,以百分数表示。

2.1.13 油石化

沥青混合料中沥青质量与矿料质量的比例,以百分数表示。

2.1.14 矿料

用于沥青混合料的粗集料、细集料、填料的总称。

2.1.15 粗集料

经加工(轧碎、筛分)而成的粒径大于2.36mm的碎石、破碎砾石、筛选砾石、矿渣等集料。

2.1.16 破碎砾石

由砾石经碎石机破碎加工而成的具有一个以上破碎面的石料。

2.1.17 酸性石料

石料化学成分中以硅、铝等亲水性矿物为主,与沥青粘结性能差,用于沥青混合料时易受水的影响造成沥青膜剥离的石料的统称,如花岗岩、花岗斑岩、石英岩、砂岩、片麻岩、角闪岩等。

2.1.18 细集料

天然形成或经轧碎、筛分等加工而成的粒径小于2.36mm的

天然砂、机制砂及石屑等集料。

2.1.19　天然砂

岩石经风化、搬运等作用后形成的粒径小于2.36mm的颗粒部分。

2.1.20　机制砂

由碎石及砾石反复破碎加工至小于2.36mm的部分，亦称人工砂。

2.1.21　石屑

采石场加工碎石时通过规格为4.75mm的筛子的筛下部分集料的统称。

2.1.22　填料

在沥青混合料中起填充作用的粒径小于0.075mm的矿物质粉末。

2.1.23　沥青面层

由沥青材料、矿料及其他外掺剂按要求比例混合、铺筑而成的单层或多层式结构层。三层铺筑的沥青面层自上而下称为上面层（也称表面层）、中面层、下面层（也称底面层）。

2.1.24　整平层

铺筑在旧路面上主要起调整高程、横坡和平整度等整平作用的结构层。

2.1.25　透层

为使沥青面层与非沥青材料基层结合良好，在基层上浇洒乳化沥青、煤沥青或液体石油沥青而形成的透入基层表面的薄层。

2.1.26　粘层

为加强在路面的沥青层与沥青层之间、沥青层与水泥混凝土路面之间的粘结而洒布的沥青材料薄层。

2.1.27　封层

为封闭表面空隙、防止水分侵入面层或基层而铺筑的沥青混合料薄层。铺筑在面层表面的称为上封层，铺筑在面层下面的称为

下封层。

2.1.28　稀浆封层

用适当级配的石屑或砂、填料(水泥、石灰、粉煤灰、石粉等)与乳化沥青、外加剂和水,按一定比例拌合而成的流动状态的沥青混合料,将其均匀地摊铺在路面上形成的沥青封层。

2.1.29　磨耗层

为改善行车条件,防止行车对面层的磨损,延长路面的使用寿命而在沥青面层顶部用坚硬的细集料和结合料铺筑的薄结构层。

2.1.30　沥青表面处治路面

用沥青和集料按层铺或拌和法施工,其厚度不大于 3cm 的一种薄层面层。

2.1.31　层铺法沥青表面处治路面

分层浇洒沥青、撒布集料、碾压成型的沥青表面处治路面。

2.1.32　单层式沥青表面处治路面

浇洒一次沥青,撒布一次集料铺筑而成的厚度为 1～1.5cm(乳化沥青表面处治为 0.5cm)的层铺法沥青表面处治路面。

2.1.33　双层式表面处治路面

浇洒两次沥青,撒布两次集料铺筑而成的厚度为1.5～2.5mm(乳化沥青表面处治为 1cm)的层铺法沥青表面处治路面。

2.1.34　三层式表面处治路面

浇洒三次沥青,撒布三次集料铺筑而成的厚度为 2.5～3cm(乳化沥青表面处治为 3cm)的层铺法沥青表面处治路面。

2.1.35　沥青贯入式路面

在初步压实的碎石(或破碎砾石)上,分层浇洒沥青、撒布嵌缝料,或再在上部铺筑热拌沥青混合料封层,经压实而成的沥青面层。

2.1.36　沥青混合料

由矿料与沥青结合料拌和而成的混合料的总称。

2.1.37　沥青混凝土混合料

由适当比例的粗集料、细集料及填料组成的符合规定级配的矿料，与沥青结合料拌和而制成的符合技术标准的沥青混合料(以AC 表示，采用圆孔筛时用 LH 表示)。

2.1.38 密级配沥青混凝土混合料

各种粒径的颗粒级配连续、相互嵌挤密实的矿料，与沥青结合料拌和而成，压实后剩余空隙率小于10%的沥青混合料。剩余空隙率3%～6%(行人道路为2%～6%)的为Ⅰ型密实式沥青混凝土混合料，剩余空隙率4%～10%的为Ⅱ型半密实式沥青混凝土混合料。

2.1.39 半开级配沥青混合料

由适当比例的粗集料、细集料及少量填料(或不加填料)与沥青结合料拌和而成，压实后剩余空隙率在10%以上的半开式沥青混合料，也称为沥青碎石混合料(以 AM 表示，采用圆孔筛时用 LS 表示。)

2.1.40 开级配沥青混合料

矿料级配主要由粗集料组成，细集料较少，矿料相互拨开，压实后空隙率大于15%的开式沥青混合料。

2.1.41 间断级配沥青混合料

矿料级配组成中缺少1个或几个挡次而形成的级配间断的沥青混合料。

2.1.42 乳化沥青碎石混合料

由乳化沥青与矿料在常温状态下拌和而成，压实后剩余空隙率在10%以上的常温沥青混合料。

2.1.43 砂粒式沥青混合料

最大集料粒径等于或小于4.75mm(圆孔筛5mm)的沥青混合料，也称为沥青石屑或沥青砂。

2.1.44 细粒式沥青混合料

最大集料粒径为9.5mm或13.2mm(圆孔筛10mm或15mm)的沥青混合料。

2.1.45　中粒式沥青混合料

最大集料粒径为16mm或19mm(圆孔筛20mm或25mm)的沥青混合料。

2.1.46　粗粒式沥青混合料

最大集料粒径为26.5mm或31.5mm(圆孔筛30～40mm)的沥青混合料。

2.1.47　特粗式沥青碎石混合料

最大集料粒径等于或大于37.5mm(圆孔筛45mm)的沥青碎石混合料。

2.1.48　热拌热铺沥青混合料路面

沥青与矿料在热态下拌和、热态下铺筑施工成型的沥青路面。

2.1.49　常温沥青混合料路面

采用乳化沥青或稀释沥青与矿料在常温状态下拌和、铺筑的沥青路面。

2.1.50　沥青混凝土路面

面层用沥青混凝土混合料铺筑的路面。

2.1.51　沥青碎石路面

沥青面层各层均用沥青碎石混合料铺筑的路面。

2.1.52　抗滑表层

为汽车交通提供较好的抗滑能力,由抗滑表层混合料(以**AK**表示,采用圆孔筛时以**LK**表示)铺筑的符合规定的宏观粗糙度、微观粗糙度及磨擦系数要求的沥青面层的上面层,也称抗滑磨耗层。

2.1.53　马歇尔稳定度

采用马歇尔试验测定的沥青混合料所能承受的最大荷载,以**kN**计。

2.1.54　动稳定度

沥青混合料进行车辙试验时,变形进入稳定期后每产生1mm轮辙试验轮行走的次数,以次/mm计。

2.2 符号及代号

符号及代号 表 2.2

编 号	符号或代号	意 义
2.2.1	HMA	热拌沥青混合料,Hot Mix Asphalt 的缩写
2.2.2	AH	重交通量道路用石油沥青(重交通道路沥青)
2.2.3	A	普通道路石油沥青
2.2.4	T	道路煤沥青
2.2.5	PC	喷洒型阳离子乳化沥青
2.2.6	BC	拌和型阳离子乳化沥青
2.2.7	PA	喷洒型阴离子乳化沥青
2.2.8	BA	拌和型阴离子乳化沥青
2.2.9	RS	快裂乳化沥青
2.2.10	MS	中裂乳化沥青
2.2.11	SS	慢裂乳化沥青
2.2.12	AL(R)	快凝液体石油沥青
2.2.13	AL(M)	中凝液体石油沥青
2.2.14	AL(S)	慢凝液体石油沥青
2.2.15	AC	沥青混凝土混合料
2.2.16	LH	沥青混凝土混合料(采用圆孔筛时)
2.2.17	AM	沥青碎石混合料
2.2.18	LS	沥青碎石混合料(采用圆孔筛时)
2.2.19	AK	抗滑表层沥青混合料
2.2.20	LK	抗滑表层沥青混合料(采用圆孔筛时)
2.2.21	ES	乳化沥青稀浆封层沥青混合料
2.2.22	OAC	沥青混合料的最佳沥青用量,Optimun Asphalt Content 的缩写
2.2.23	MS	马歇尔稳定度
2.2.24	FL	马歇尔试验的流值
2.2.25	VV	沥青混合料中的空隙率
2.2.26	VMA	沥青混合料中的矿料间隙率,Void in Mineral Aggregate 的缩写
2.2.27	VFA	沥青混合料中的沥青饱和度,Aggregate Voids Filled with Asphalt 的缩写
2.2.28	DS	沥青混合料车辙试验的动稳定度,Dynamic Stability 的缩写

续表 2.2

编　号	符号或代号	意　　　义
2.2.29	EVT	等粘度温度,Equi-viscous Temperature 的缩写
2.2.30	COC	沥青的克利夫兰 杯开式闪点,Cleaveland Open-Cup Method 的缩写
2.2.31	TOC	沥青的泰格杯开式闪点,Tag Open-Cup Method 的缩写
2.2.32	PSV	石料的磨光值,Polished Stone Valve 的缩写
2.2.33	FB(BPN)	用摆式仪测定的路面磨擦系数摆值,其单位 BPN 是 British Pendulum(Tester)Number 的缩写
2.2.34	TFOT	沥青的薄膜加热试验,Thin Film Oven Test 的缩写
2.2.35	PI	沥青的针入度指数,Penetration Index 的缩写
2.2.36	CL	管理图上质量指标的中线值
2.2.37	UCL	管理图上质量控制的上限值
2.2.38	LCL	管理图上质量控制的下限值
2.2.39	M_x	砂的细度模数

3　基　层

3.0.1　沥青路面基层的材料要求、施工工艺应符合现行的路面设计规范和基层施工技术规范的规定。沥青面层施工前应对基层进行检查，当基层的质量检查符合要求后方可修筑沥青面层。沥青路面的基层应符合下列要求：

3.0.1.1　强度、刚度、干燥收缩和温度收缩变形、高程符合要求。

3.0.1.2　具有稳定性

3.0.1.3　表面应平整、密实；基层的拱度与面层的拱度应一致。

3.0.2　新建的沥青路面的基层可按设计要求选用水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定土或粒料的半刚性基层及泥(灰)结碎石、级配碎石、级配砂砾基层，也可采用沥青贯入式、沥青碎石或碾压式水泥混凝土基层。以高速公路、一级公路和城市快速路、主干路宜采用高强少裂、整体性能好的无机结合料或稳定粒料的半刚性基层，稳定细粒土只可作底基层。

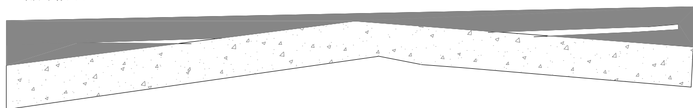
3.0.3　旧沥青路面作为基层加铺沥青面层时，应根据旧路质量，确定对原有路面进行处理、整平或补强，并应遵循下列原则：

3.0.3.1　符合设计强度、基本无损坏的旧沥青路面经整平后可作基层使用。

3.0.3.2　旧路面已有明显损坏的，应调查损坏原因。强度能达到设计要求的，进行全部或部分处理，铲除拥包、车辙及龟裂严重的结构层，填补坑槽并整平后，再加铺沥青面层。损坏严重、强度达不到设计要求的，应重新设计，不得直接作基层使用。

3.0.4　可作基层使用的旧沥青路面的整平应按高程控制铺筑，分层整平的一层最大厚度不宜超过10cm，如图3.0.4所示。

正确的做法





错误的做法

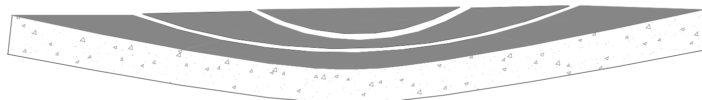


图 3.0.4 旧沥青路面的整平方法

3.0.5 新建半刚性基层铺筑后应及时进行养生及保护，浇洒透层或铺筑下封层，并尽快铺筑沥青面层。

4 材 料

4.1 一 般 规 定

4.1.1 沥青材料应附有炼油厂的沥青质量检验单。运至现场的各种材料必须按要求进行试验，经评定合格方可使用。

4.1.2 沥青路面集料的粒径选择和筛分应以方孔筛为准。当受条件限制时，可按表 4.1.2 的规定采用与方孔筛相对应的圆孔筛。

方孔筛与圆孔筛的对应关系 表 4.1.2

方孔筛孔径（mm）	对应的圆孔筛孔径（mm）	方孔筛孔径（mm）	对应的圆孔筛孔径（mm）
106	130	13.2	15
75	90	9.5	10
63	75	4.75	5
53	65	2.36	2.5
37.5	45	1.18	1.2
31.5	40 或 35	0.6	0.6
26.5	30	0.3	0.3
19.0	25	0.15	0.15
16.0	20	0.075	0.075

注：表中的圆孔筛系列，孔径小于 2.5mm 的筛孔为方孔。

4.1.3 沥青路面的沥青材料可采用道路石油沥青、煤沥青、乳化石油沥青、液体石油沥青等。沥青材料的选择应根据交通量、气候条件、施工方法、沥青面层类型、材料来源等情况确定。当采用改性沥青时应进行试验并应进行技术论证。

4.1.4 路面材料进入施工场地时，应登记，并签发材料验收单。

验收单应包括材料来源、品种、规格、数量、使用目的、购置日期、存放地点及其他应予注明的事项。

4.2 道路石油沥青

4.2.1 道路石油沥青适用于各类沥青路面的面层，并应符合下列规定：

4.2.1.1 高速公路、一级公路和城市快速路、主干路铺筑沥青路面时，石油沥青材料的质量要求应符合本规范附录C表C.0.1的规定。当沥青材料来源确有困难时，高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的下面层、联接层，可将技术要求中的含蜡量指标放宽至5%，15℃延度放宽至60cm（AH—50）及80cm（除AH—50外的其他标号），其他指标应符合要求。

4.2.1.2 除4.2.1.1规定以外的其他等级的公路与城市道路，石油沥青材料的质量要求宜符合本规范附录C表C.0.2的规定。

4.2.2 沥青面层所采用的沥青标号，宜根据气候分区、沥青路面类型和沥青种类等按表4.2.2选用。沥青路面施工气候分区应符合附录A的规定。

4.2.3 当沥青标号不符号使用要求时，可采用几种不同标号掺配的混合沥青，其掺配比例应由试验决定。掺配时应混合均匀，掺配后的混合沥青应符合本规范附录C表C. 0. 1或表C. 0. 2的要求。

4.2.4 面层的上层宜采用较稠的沥青，下层或联接层宜采用较稀的沥青。对渠化交通的道路，宜采用较稠的沥青。

4.2.5 沥青贮运站及沥青混合料拌和厂应将不同来源、不同标号的沥青分开存放，不得混杂。在使用期间，贮存沥青的沥青罐或贮油池中的温度不宜低于130℃，并不得高于180℃。在冬季停止施工期间，沥青可在低温状态下存放。经较长时间存放的沥青在使用前应抽样检验，不符合质量要求的不得使用。同一工程使用不同沥青时，应明确记录各种沥青所使用的路段及部位。

沥青标号的选择 表 4.2.2

气候分区	沥青种类	沥青路面类型			
		沥青表面处治	沥青贯入式	沥青碎石	沥青混凝土
寒区	石油沥青	A—140 A—180 A—200	A—140 A—180 A—200	AH—90 AH—110 AH—130 A—100 A—140	AH—90 AH—110 AH—130 A—100 A—140
	煤沥青	T—5 T—6	T—6 T—7	T—6 T—7	T—7 T—8
温区	石油沥青	A—100 A—140 A—180	A—100 A—140 A—180	AH—90 AH—110 A—100 A—140	AH—70 AH—90 A—60 A—100
	煤沥青	T—6 T—7	T—6 T—7	T—7 T—8	T—7 T—8
热区	石油沥青	A—60 A—100 A—140	A—60 A—100 A—140	AH—50 AH—70 AH—90 A—100 A—60	AH—50 AH—70 A—60 A—100
	煤沥青	T—6 T—7	T—7	T—7 T—8	T—7 T—8 T—9

4.2.6 道路石油沥青在贮运、使用及存放过程中应采取防水措施，并应避免雨水或加热管道蒸汽进入沥青罐或贮油池中。

4.3 乳化石油沥青

4.3.1 乳化石油沥青的质量要求应符合本规范附录C表C.0.3的规定。

4.3.2 乳化沥青适合于沥青表面处治路面、沥青贯入式路面、常温沥青混合料路面，以及透层、粘层与封层。

4.3.3 乳化沥青的类型应根据使用目的、矿料种类、气候条件选用。对酸性石料，以及当石料处于潮湿状态或在低温下施工时，宜采用阳离子乳化沥青；对酸性石料，且石料处于干燥状态，或与水泥、石灰、粉煤灰共同使用时，宜采用阴离子乳化沥青。

4.3.4　乳化沥青可利用胶体磨或匀油机等乳化机械在沥青拌和厂现场制备。乳化剂用量(按有效含量计)宜为沥青质量的0.3%～0.8%。制备现场乳化沥青的温度应通过试验确定，乳化剂水溶液的温度宜为40～70℃，石油沥青宜加热至120～160℃。乳化沥青制造后应及时使用。经较长时间存放的乳化沥青在使用前应抽样检验，并不得离析、冻结、破乳，质量不符合要求者不得使用。

4.4　液体石油沥青

4.4.1　液体石油沥青适用于透层、粘层及拌制常温沥青混合料。根据使用目的与场所，可分别选用快凝、中凝、慢凝的液体石油沥青。

4.4.2　液体石油沥青使用前应由试验确定掺配比例，其质量应符合本规范附录C表C.0.4的规定。

4.5　煤　沥　青

4.5.1　道路用煤沥青适用于透层、粘层，也可用于三级及三级以下的公路和次干路以下的城市道路铺筑沥青面层，但热拌沥青混合料路面的表面层不宜采用煤沥青。煤沥青的标号可根据气候分区、沥青路面类型和沥青种类按表4.2.2选用。

4.5.2　道路用煤沥青的质量应符合本规范附录C表C.0.5的规定。

4.5.3　在煤沥青使用期间，其贮油池或沥青罐中的温度宜为70～90℃，并应避免长期贮存。经较长时间存放的煤沥青在使用前应抽样检验，质量不符合要求者不得使用。

4.6　粗　集　料

4.6.1　用于沥青面层的粗集料包括碎石、破碎砾石、筛选砾石、矿渣等。粗集料应由具有生产许可证的采石场生产。

4.6.2　粗集料的粒径规格应按照本规范附录C表C.0.6或表

C. 0. 7 的规定选用。当生产的粗集料不符合规格要求，但与其他材料配合后的级配符合各类沥青面层的矿料使用要求时，亦可使用。

4. 6. 3 粗集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并具有足够的强度和耐磨耗性，其质量应符合本规范附录 C 表 C. 0. 8 的规定。

4. 6. 4 粗集料应具有良好的颗粒形状，用于道路沥青面层的碎石不宜采用颚式破碎机加工。

4. 6. 5 路面抗滑表层粗集料应选用坚硬、耐磨、抗冲击性好的碎石或破碎砾石，不得使用筛选砾石、矿渣及软质集料。用于高速公路、一级公路和城市快速路、主干路沥青路面表面层及各类道路抗滑表层的粗集料应符合本规范附录 C 表 C. 0. 8 中石料磨光值的要求，但允许掺加不超过 40%粗集料总量的普通集料作为中等或较小粒径的粗集料。

4. 6. 6 破碎砾石应采用粒径大于 50mm 的颗粒轧制。破碎砾石中 4. 75mm（圆孔筛 5mm）及以上颗粒的破碎面积应符合本规范附录 C 表 C. 0. 8 的要求。

4. 6. 7 筛选砾石仅适用于三级及三级以下公路和次干路以下的城市道路的沥青表面处治路面或拌和法施工的沥青面层的下面层，不得用于贯入式路面及拌和法施工的沥青面层的中、上面层。

4. 6. 8 三级及三级以下公路和次干路以下的城市道路可采用钢渣作为粗集料。钢渣在破碎后应有 6 个月以上的存放期，其质量应符合本规范附录 C 表 C. 0. 8 的要求，并应按本规范附录 B 的方法对钢渣活性进行检验，检验不合格者不得使用。钢渣沥青混合料的沥青用量必须经配合比设计确定。

4. 6. 9 当用于高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的石料为酸性岩石时，宜使用针入度较小的沥青，并应采用下列抗剥离措施，使沥青与矿料的粘附性符合本规范附录C表C. 0. 8的要求。

4. 6. 9. 1 用干燥的磨细消石灰或生石灰粉、水泥作为填料的一部分，其用量宜为矿料总量的 1%～2%。

4.6.9.2 在沥青中掺加抗剥离剂。

4.6.9.3 将粗集料用石灰浆处理后使用。

4.7 细 集 料

4.7.1 沥青面层的细集料可采用天然砂、机制砂及石屑，其规格应分别符合本规范附录C表C.0.9和表C.0.10的要求。

4.7.2 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配，其质量应符合本规范附录C表C.0.11的要求。

4.7.3 热拌沥青混合料的细集料宜采用优质的天然砂或机制砂。在缺砂地区，也可使用石屑，但高速公路、一级公路和城市快速路、主干路沥青混凝土面层及抗滑表层的石屑用量不宜超过天然砂及机制砂的用量。

4.7.4 细集料应与沥青有良好的粘结能力。与沥青粘结性能很差的天然砂及用花岗岩、石英岩等酸性石料破碎的机制砂或石屑不宜用于高速公路、一级公路和城市快速路、主干路沥青面层。当需要使用时，应采用本规范4.6.9条规定的抗剥离措施。

4.8 填 料

4.8.1 沥青混合料的填料宜采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉。原石料中的泥土杂质应除净。矿粉要求干燥、洁净，其质量应符合本规范附录C表C.0.12的要求。当采用水泥、石灰、粉煤灰作填料时，其用量不宜超过矿料总量的2%。

4.8.2 粉煤灰作为填料使用时，其烧失量应小于12%，塑性指数应小于4%，其余质量要求与矿粉相同。粉煤灰的用量不宜超过填料总量的50%，并应经试验确认与沥青有良好的粘结力，沥青混合料的水稳性能应满足要求。高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的沥青混凝土面层不宜采用粉煤灰作填料。

4.8.3 拌和机采用干法除尘措施回收的粉尘，可作为矿粉的一部

分使用。采用湿法除尘措施回收的粉尘，使用时应经干燥粉碎处理，且不得含有杂质。回收粉尘的用量不得超过填料总量的50％，掺有粉尘填料的塑性指数不得大于4％，其余质量要求应与矿粉相同。

5　沥青表面处治路面

5.1　一 般 规 定

5.1.1　沥青表面处治适用于三级及三级以下公路、城市道路的支路、县镇道路、各级公路的施工便道以及在旧沥青面层上加铺的罩面层或磨耗层。

5.1.2　沥青表面处治路面可采用拌和法或层铺法施工，其厚度不宜大于3cm。

5.1.3　拌和法沥青表面处治路面可采用热拌热铺或冷拌冷铺法施工。热拌热铺法的施工工艺应符合本规范第7章的规定。冷拌冷铺法的施工工艺应符合本规范第8章的规定。

5.1.4　层铺法沥青表面处治路面的施工宜采用沥青洒布车及集料撒布机联合作业。

5.1.5　沥青表面处治施工的工序应紧密衔接，每个作业段长度应根据压路机数量、洒油设备及集料撒布机能力等确定。当天施工的路段应当天完成。

5.1.6　沥青表面处治宜在干燥和较热的季节施工，并应在雨季及日最高温度低于15℃到来以前半个月结束，使表面处治层通过开放交通压实，成型稳定。

5.2　材料规格和用量

5.2.1　沥青表面处治采用的集料最大粒径应与处治层的厚度相等，其规格和用量应按本规范附录D表D.0.1或D.0.2选用；当采用乳化沥青时，应减少乳液流失，可在主层集料中掺加20%以上较小粒径的集料。沥青表面处治施工后，应在路侧另备碎石或

石屑、粗砂或小砾石作为初期养护用料，其中，碎石的规格为S12（5～10mm），粗砂或小砾石的规格为S14（3～5mm），其用量为每1000m^2准备2～3m^3。城市道路的初期养护料，在施工时应与最后一遍料一起撒布。

5.2.2 沥青表面处治可采用道路石油沥青、煤沥青或乳化沥青铺筑，并应符合下列规定：

5.2.2.1 当采用道路石油沥青时，沥青用量应按本规范附录D表D.0.1或表D.0.2选定，沥青标号应按本规范表4.2.2选用。

5.2.2.2 当采用煤沥青时，应将附录D表D.0.1或表D.0.2中的沥青用量相应增加15%～20%，沥青标号应按本规范表4.2.2选用。

5.2.2.3 当采用乳化沥青时，乳液用量应根据本规范附录D表D.0.1或表D.0.2所列的乳液用量并按其中的沥青含量进行折算。乳化沥青的类型及标号应按本规范附录C表C.0.3选用。

5.2.2.4 沥青表面处治各层沥青的用量应根据施工气温、沥青标号、基层等情况，在规定范围内选用。在施工气温较低的寒冷地区、当沥青针入度较小、基层空隙较大时，沥青用量宜采用高限。

5.2.3 在旧沥青路面、清扫干净的碎（砾）石路面、水泥混凝土路面、块石路面上铺筑沥青表面处治路面时，可在第一层中增加10%～20%沥青用量，不再另洒透层油。

5.3 施工机械

5.3.1 沥青表面处治施工应采用沥青洒布车喷洒沥青，洒布时车速和喷洒量应保持稳定。沥青洒布车在整个宽度内喷洒应均匀。

5.3.2 小规模沥青表面处治施工可采用机动或手摇的手工沥青洒布机洒布沥青，乳化沥青也可用齿轮泵或气压式洒布机洒布，但不宜采用柱塞式洒布机。手工喷洒，洒布应均匀，喷洒工人应拥有熟练的技术。

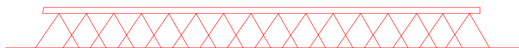
5.3.3　沥青表面处治施工宜采用 6～8t 及 8～10t 的压路机。碾压时，应使集料嵌挤紧密，石料不得有较多压碎。乳化沥青表面处治宜采用较轻的机械。

5.4　施 工 准 备

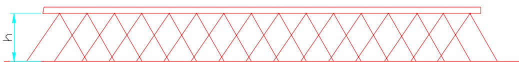
5.4.1　沥青表面处治施工应在路缘石安装完成以后进行，基层必须清扫干净。

5.4.2　施工前应检查沥青洒布车的油泵系统、输油管道、油量表、保温设备等。将一定数量的沥青装入油罐后，应先在路上试洒，确定喷洒速度及洒油量。每次喷洒前喷油嘴应保持干净，管道应畅通，喷油嘴的角度应一致，并与洒油管成 15°～25°的夹角，洒油管的高度应如图 5.4.2 所示，使同一地点接受两个或三个喷油嘴喷洒的沥青，并不得出现花白条。在有风的天气下不宜使用三重喷洒高度。当采用洒布过热沥青的机械洒布乳化沥青时，必须将残留沥青除净并用柴油清洗干净。

(1)高度不适当



(2)双重喷油高度（同一点接受两个喷油嘴喷洒）



(3) 三重喷油高度（同一点接受三个喷油嘴喷洒）

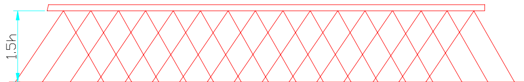


图 5.4.2　沥青洒布车喷油嘴的高度

5.4.3　集料撒布机使用前应检查其传动和液压调整系统，并应进行试洒，确定撒布各种规格集料时应控制的下料间隙及行驶速度。

5.4.4　当为半幅施工并采用人工撒布集料时，应先在半幅等距离划分小段，并应按规定用量备足集料，以后每层按同样办法备料。

5.4.5　浇洒透层沥青或粘层沥青应符合本规范第9章的规定。

5.5　施 工 方 法

5.5.1　三层式沥青表面处治的施工工艺应按下列步骤进行：

5.5.1.1　在透层沥青充分渗透，或在已做透层或封层并已开放交通的基层清扫后，可按要求速度浇洒第一层沥青。浇洒沥青应符合下列要求：

(1)沥青的浇洒温度应根据施工气温及沥青标号选择，石油沥青的洒布温度宜为130～170℃，煤沥青的洒布温度宜为80～120℃。乳化沥青可在常温下洒布，当气温偏低，破乳及成型过慢时，可将乳液加温后洒布，但乳液温度不得超过60℃。

(2)当发现浇洒沥青后有空白、缺边时，应及时进行人工补洒；当有沥青积聚时应刮除。

(3)沥青浇洒的长度应与集料撒布机的能力相配合，应避免沥青浇洒后等待较长时间才撒布集料。

(4)前后两车喷洒的接茬应搭接良好。在每段接茬处，可用铁板或建筑纸等横铺在本段起洒点前及终点后，其长度宜为1～1.5m。当需要分幅浇洒时，纵向搭接宽度宜为10～15cm。浇洒第二、三层沥青的搭接缝应错开。

(5)除阳离子乳化沥青外，不得在潮湿的集料、基层或旧路面上浇洒沥青。

5.5.1.2　第一层次集料在浇洒主层沥青后立即进行撒布，并不宜在主层沥青全段洒布完成后进行。撒布集料应采用集料撒布机或人工撒布，并应符合下列要求：

(1)当使用乳化沥青时，集料撒布应在乳液破乳之前完成。

(2)撒布集料后应及时扫匀，应覆盖施工路面，厚度应一致，集料不应重叠，也不应露出沥青。当局部有缺料时，应及时进行人工找补，局部过多时，应将多余集料扫出。

(3)前幅路面浇洒沥青后，应在两幅搭接处暂留10～15cm

宽度不撒石料，待后幅浇洒沥青后一起撒布集料。

5.5.1.3　撒布一段集料后，应立即用6～8t钢筒双轮压路机碾压，碾压时每次轮迹应重叠约30cm，并应从路边逐渐移至路中心，然后再从另一边开始移向路中心，以此作为一遍，宜碾压3～4遍。碾压速度开始不宜超过2km/h，以后适当增加。

5.5.1.4　第二、三层的施工方法和要求应与第一层相同，但可采用8～10t压路机。当使用乳化沥青时，第二层撒布规格为S12(5～10mm)的碎石作嵌缝料后尚应增加一层封层料，其规格为S14(3～5mm)，用量为3.5～5.5m^3/1000m^2。

5.5.2　双层式或单层式沥青表面处治施工时，浇洒沥青及撒布集料的次数分别为一次和两次，其施工程序和要求应符合三层式沥青表面处治的施工工艺的要求。

5.5.3　除乳化沥青表面处治应待破乳后水分蒸发并基本成型后方可通车外，沥青表面处治在碾压结束后即可开放交通。在通车初期应设专人指挥交通或设置障碍物控制行车，并使路面全部宽度均匀压实。在路面完全成型前应限制行车速度不超过20km/h，严禁兽力车及铁轮车行驶。

5.5.4　沥青表面处治应进行初期养护。当发现有泛油时，应在泛油处补撒嵌缝料，嵌缝料应与最后一层石料规格相同，并应扫匀。当有过多的浮动集料时，应扫出路面，并不得搓动已经粘着在位的集料。如有其他破坏现象，也应及时进行修补。

5.5.5　对道路人工构造物及各种管井盖座、侧平石、路缘石等外露部分以及人行道道面等，洒油时应加遮盖，防止污染。

6　沥青贯入式路面

6.1　一 般 规 定

6.1.1　沥青贯入式路面适用于二级及二级以下的公路、城市道路的次干路及支路。沥青贯入层也可作为沥青混凝土路面的联结层。

6.1.2　沥青贯入式路面的厚度宜为4～8cm。但乳化沥青贯入式路面的厚度不宜超过5cm。当贯入层上部加铺拌和的沥青混合料面层时，路面总厚度宜为6～10cm，其中拌和层的厚度宜为2～4cm。

6.1.3　沥青贯入式路面的最上层应撒布封层料或加铺拌和层。当乳化沥青贯入式路面铺筑在半刚性基层上时，应铺筑下封层。当沥青贯入层作为联结层时，可不撒表面封层料。

6.1.4　沥青贯入式路面宜在干燥和较热的季节施工，并宜在雨季及日最高温度低于15℃到来以前半个月结束，使贯入式结构层通过开放交通碾压成型。

6.2　材料规格和用量

6.2.1　沥青贯入式路面的集料应选择有棱角、嵌挤性好的坚硬石料，其规格和用量应根据贯入层厚度按本规范附录D表D.0.3或表D.0.4、表D.0.5或表D.0.6选用。当使用破碎砾石时，其破碎面应符合本规范附录C表C.0.8的要求。沥青贯入层主层集料中大于粒径范围中值的数量不得少于50%。细粒料含量偏多时，嵌缝料用量宜采用低限。表面不加铺拌和层的贯入式路面在施工结束后每1000m^2应另备2～3m^3石屑或粗砂等供初期养护使用，石屑或粗砂的规格应与最后一层嵌缝料规格相同。

6.2.2　沥青贯入层的主层集料最大粒径宜与贯入层厚度相同。当采用乳化沥青时，主层集料最大粒径可采用厚度为 0.8～0.85 倍，数量宜按压实系数 1.25～1.30 计算。

6.2.3　沥青贯入式路面的结合料可采用粘稠石油沥青、煤沥青或乳化沥青，并应符合下列规定：

6.2.3.1　当采用石油沥青时，沥青用量应按本规范附录 D 表 D.0.3 或表 D.0.4、表 D.0.5 或表 D.0.6 选定，沥青标号按本规范表 4.2.2 选用。

6.2.3.2　当采用煤沥青时，沥青用量应相应增加 15%～20%，沥青标号应按本规范表 4.2.2 选用。

6.2.3.3　当采用乳化沥青时，乳液用量应根据本规范附录 D 表 D.0.3 或表 D.0.4、表 D.0.5 或表 D.0.6 所列的乳液用量并按其中的沥青含量进行折算。乳化沥青的标号应按本规范附录 C 表 C.0.3 选用。

6.2.4　贯入式路面各层结合料的用量应根据施工气温及沥青标号等在规定范围内选用，在施工季节气温较低的寒冷地区，或沥青针入度较小时，沥青用量宜采用高限。在低温潮湿气候下用乳化沥青贯入时，应按乳液总用量不变的原则进行调整，上层应比正常情况适当增加，下层应比正常情况适当减少。

6.3　施 工 机 械

6.3.1　沥青贯入式路面的主层集料可采用碎石摊铺机或人工摊铺。嵌缝料宜采用集料撒布机撒布。

6.3.2　沥青洒布车应符合本规范 5.3.1 条的要求。

6.3.3　沥青贯入式路面施工的压路机应符合本规范 5.3.3 条的要求，其主层集料宜用钢筒式压路机碾压。

6.4　施 工 准 备

6.4.1　沥青贯入式路面施工前，基层应清扫干净。当需要安装路

缘石时，应在路缘石安装完成以后施工。

6.4.2　乳化沥青贯入式路面必须浇洒透层或粘层沥青。当沥青贯入式路面厚度小于或等于 5cm 时，也应浇洒透层或粘层沥青。

6.5　施 工 方 法

6.5.1　沥青贯入式路面的施工应按下列步骤进行：

6.5.1.1　撒布主层集料。撒布时应避免颗粒大小不均，并应检查松铺厚度。撒布后严禁车辆在铺好的集料层上通行。

6.5.1.2　主层集料撒布后应采用 6～8t 的钢筒式压路机进行初压，碾压速度宜为 2km/h。碾压应自路边缘逐渐移向路中心，每次轮迹应重叠约 30cm，接着应从另一侧以同样方法压至路中心，以此为碾压一遍。然后检验路拱和纵向坡度，当不符合要求时应调整，找平后再压，至集料无显著推移为止。然后再用 10～12t 压路机进行碾压，每次轮迹重叠 1/2 左右，宜碾压 4～6 遍，直至主层集料嵌挤稳定，无显著轮迹为止。

6.5.1.3　主层集料碾压完毕后，应立即浇洒第一层沥青。浇洒方法应按本规范 5.5.1.1 款进行。沥青的浇洒温度应根据沥青标号及气温情况选择。当采用乳化沥青贯入时，应防止乳液下漏过多。当主层集料碾压稳定后，应先撒布一部分上一层嵌缝料，再浇洒主层沥青。乳化沥青在常温下洒布，当气温偏低需要加快破乳速度时，可将乳液加温后洒布，但乳液温度不得超过 60℃。

6.5.1.4　主层沥青浇洒完成后，应立即撒布第一层嵌缝料，嵌缝料撒布应均匀扫匀，不足处应找补。当使用乳化沥青时，石料撒布应在乳液破乳前完成。

6.5.1.5　嵌缝料扫匀后应立即用 8～12t 钢筒式压路机进行碾压，轮迹应重叠轮宽的 1/2 左右，宜碾压 4～6 遍，直至稳定为止。碾压时应随压随扫，并应使嵌缝料均匀嵌入。当气温较高使碾压过程中发生较大推移现象时，应立即停止碾压，待气温稍低时再继续碾压。

6.5.1.6　当浇洒第二层沥青、撒布第二层嵌缝料并完成碾压后，再浇洒第三层沥青。

6.5.1.7　撒布封层料，施工要求应与撒布嵌缝料相同。

6.5.1.8　最后碾压，宜采用6～8t压路机碾压2～4遍，然后开放交通。

6.5.2　沥青贯入式路面开放交通后的交通控制、初期养护等，应符合本规范5.5.3条和5.5.4条的规定。

6.5.3　当沥青贯入式路面表面不撒布封层料，加铺沥青混合料拌和层时，应紧跟贯入层施工，上下应成为一个整体。贯入部分采用乳化沥青时，应待其破乳、水分蒸发且成型稳定后方可铺筑拌和层。当拌和层与贯入部分不能连续施工，且要在短期内通行施工车辆时，贯入层部分的第二遍嵌缝料用量应增加$2～3m^3/1000m^2$。在摊铺拌和层沥青混合料前，应清除贯入层表面的杂物、尘土以及浮动石料，再补充碾压一遍，并应浇洒粘层沥青。

7　热拌沥青混合料路面

7.1　一般规定

7.1.1　热拌沥青混合料适用于各种等级道路的沥青面层。高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的沥青面层的上面层、中面层及下面层应采用沥青混凝土混合料铺筑，沥青碎石混合料仅适用于过渡层及整平层。其他等级道路的沥青面层上面层宜采用沥青混凝土混合料铺筑。

7.1.2　热拌沥青混合料的种类应按表7.1.2选用，其规格应以方孔筛为准，集料最大粒径不宜超过31.5mm。当采用圆孔筛作为过渡时，集料最大粒径不宜超过40mm。

热拌沥青混合料种类　　表7.1.2

混合料类别	方孔筛系列			对应的圆孔筛系列		
	沥青混凝土	沥青碎石	最大集料粒径(mm)	沥青混凝土	沥青碎石	最大集料粒径(mm)
特粗式	—	AM—40	37.5	—	LS—50	50
粗粒式	AC—30	AM—30	31.5	LH—40 或LH—35	LS—40 LS—35	40 35
	AC—25	AM—25	26.5	LH—30	LS—30	30
中粒式	AC—20	AM—20	19.0	LH—25	LS—25	25
	AC—16	AM—16	16.0	LH—20	LS—20	20
细粒式	AC—13	AM—13	13.2	LH—15	LS—15	15
	AC—10	AM—10	9.5	LH—10	LS—10	10
砂粒式	AC—5	AM—5	4.75	LH—5	LS—5	5
抗滑表层	AK—13	—	13.2	LK—15	—	15
	AK—16	—	16.0	LK—20	—	20

7.1.3　沥青路面各层的混合料类型应根据道路等级及所处的层次，按表7.1.3确定，并应符合以下要求：

沥青路面各层的沥青混合料类型　　表7.1.3

筛孔系列	结构层次	高速公路、一级公路 城市快速路、主干路		其他等级公路		一般城市道路及其他道路工程	
		三层式沥青混凝土路面	两层式沥青混凝土路面	沥青混凝土路面	沥青碎石路面	沥青混凝土路面	沥青碎石路面
方孔筛系列	上面层	AC—13 AC—16 AC—20	AC—13 AC—16	AC—13 AC—16	AM—13	AC—5 AC—10 AC—13	AM—5 AM—10
	中面层	AC—20 AC—25					
	下面层	AC—25 AC—30	AC—20 AC—25 AC—30	AC—20 AC—25 AC—30 AM—25 AM—30	AM—25 AM—30	AC—20 AC—25 AM—25 AM—30	AM—25 AM—30 AM—40
圆孔筛系列	上面层	LH—15 LH—20 LH—25	LH—15 LH—20	LH—15 LH—20	LS—15	LH—5 LH—10 LH—15	LS—5 LS—10
	中面层	LH—25 LH—30					
	下面层	LH—30 LH—35 LH—40	LH—30 LH—35 LH—40	LH—25 LH—30 LH—35 AM—30 AM—35	LS—30 LS—35 LS—40	LH—25 LH—30 LS—30 LS—35 LS—40	LS—30 LS—35 LS—40 LS—50

注：当铺筑抗滑表层时，可采用AK—13或AK—16型热拌沥青混合料，也可在AC—10(LH—15)型细粒式沥青混凝土上嵌压沥青预拌单粒径碎石S—10铺筑而成。

7.1.3.1　应满足耐久性、抗车辙、抗裂、抗水损害能力、抗滑性能等多方面要求，并应根据施工机械、工程造价等实际情况选择沥青混合料的种类。

7.1.3.2　沥青混凝土混合料面层宜采用双层或三层式结构，其中应有一层及一层以上是Ⅰ型密级配沥青混凝土混合料。当各层均采用沥青碎石混合料时，沥青面层下必须做下封层。

7.1.3.3　多雨潮湿地区的高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的上面层宜采用抗滑表层混合料，一般道路及少雨干燥地区的高速公路、一级公路和城市快速路、主干路宜采用Ⅰ型沥青混凝土混合料作表层。

7.1.3.4　沥青面层集料的最大粒径宜从上至下逐渐增大。上层宜使用中粒式及细粒式，不应使用粗粒式混合料。砂粒式仅适用于城市一般道路、市镇街道及非机动车道、行人道路等工程。

7.1.3.5　上面层沥青混合料集料的最大粒径不宜超过层厚的1/2，中、下面层及联结层集料的最大粒径不宜超过层厚的2/3。

7.1.3.6　高速公路的硬路肩沥青面层宜采用Ⅰ型沥青混凝土混合料作表层。

7.1.4　热拌热铺沥青混合料路面应采用机械化连续施工。

7.2　施工准备

7.2.1　基层准备应符合本规范第3章的要求。

7.2.2　施工前应对各种材料调查试验，经选择确定的材料在施工过程中应保持稳定，不得随意变更。

7.2.3　施工前对各种施工机具应做全面检查，应经调试并使其处于良好的性能状态。应有足够的机械，施工能力应配套，重要机械宜有备用设备。

7.2.4　沥青加热温度及沥青混合料施工温度应根据沥青品种、标号、粘度、气候条件及铺筑层的厚度，按表7.2.4的规定选择。当沥青粘度大、气温低、铺筑层厚度薄时，施工温度宜用高限。

热拌沥青混合料的施工温度(℃) 表 7.2.4

沥青种类		石油沥青			煤沥青	
沥青标号		AH—50 AH—70 AH—90 A—60	AH—110 AH—130 A—100 A—140 A—180	A—200	T—8 T—9	T—5 T—6 T—7
沥青加热温度		150～170	140～160	130～150	100～130	80～120
矿料温度	间隙式拌和机	比沥青加热温度高 10～20 (填料不加热)			比沥青加热温度高 15 (填料不加热)	
	连续式拌和机	比沥青加热温度高 5～10 (填料加热)			比沥青加热温度高 8 (填料加热)	
沥青混合料出厂正常温度		140～165	125～160	120～150	90～120	80～110
混合料贮料仓贮存温度		贮料过程中温度降低不超过 10			贮料过程中温度降低不超过 10	
运输到现场温度		不低于 120～150			不低于 90	
摊铺温度	正常施工	不低于 110～130 且不超过 165			不低于 80 不超过 120	
	低温施工	不低于 120～140 且不超过 175			不低于 100 不超过 140	
碾压温度	正常施工	110～140 且不低于 110			80～110 不低于 75	
	低温施工	120～150 且不低于 110			90～120 不低于 85	
碾压终了温度	钢轮压路机	不低于 70			不低于 50	
	轮胎压路机	不低于 80			不低于 60	
	振动压路机	不低于 65			不低于 50	
开放交通温度		路面冷却后			路面冷却后	

注:①施工温度与沥青品种及标号有关,较稠沥青的施工温度宜靠近高限,较稀沥青的施工温度可靠近低限;

②本表不适用于改性沥青混合料施工;

③对高速公路、一级公路和城市快速路、主干路,沥青混合料出厂温度超过正常温度高限 30℃时,混合料应予废弃。

7.3 热拌沥青混合料的配合比设计

7.3.1 热拌沥青混合料应选用符合要求的材料，充分利用同类道路与同类材料的施工实践经验，并应经配合比设计确定矿料级配和沥青用量。

7.3.2 热拌沥青混合料配合比设计应按本规范附录B的步骤进行。筛分矿料的标准筛筛孔应以方孔筛为准，当确有困难时，经主管部门同意，也可使用圆孔筛。各种沥青混合料的矿料级配范围应符合本规范附录D表D.0.7或表D.0.8的要求。除已经试验路段铺筑或实践证明附录D表D.0.7或表D.0.8规定的级配范围不适于当地情况外，矿料级配范围不应变更。

7.3.3 经配合比设计确定的各类沥青混凝土混合料的技术指标应符合表7.3.3的规定，并应具有良好的施工性能。

7.3.4 对用于高速公路、一级公路和城市快速路、主干路沥青路面的上面层和中面层的沥青混凝土混合料进行配合比设计时，应通过车辙试验机对抗车辙能力进行检验。在温度60℃、轮压0.7MPa条件下进行车辙试验的动稳定度，对高速公路和城市快速路不应小于800次/mm，对一级公路及城市主干路不应小于600次/mm。

7.3.5 沥青碎石混合料的配合比设计应根据实践试验和马歇尔试验的结果，经过试拌试铺论证确定。

7.3.6 高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的热拌沥青混合料的配合比设计应按下列步骤进行：

7.3.6.1 目标配合比设计阶段。应采用工程实际使用的材料计算各种材料的用量比例，配合成的矿料级配应符合附录D表D.0.7或表D.0.8的规定，并应通过马歇尔试验确定最佳沥青用量。此矿料级配及沥青用量应作为目标配合比，供拌和机确定各冷料仓的供料比例、进料速度及试拌使用。

7.3.6.2 生产配合比设计阶段。对间歇式拌和机，应从二次筛

分后进入各热料仓的材料中取样，并进行筛分，确定各热料仓的材料比例，供拌和机控制室使用。同时，应反复调整冷料仓进料比例，使供料均衡，并取目标配合比设计的最佳沥青用量、最佳沥青用量加 0.3%和最佳沥青用量减 0.3%等三个沥青用量进行马歇尔试验，确定生产配合比的最佳沥青用量。

热拌沥青混合料马歇尔试验技术指标　　表 7.3.3

试验项目	沥青混合料类型	高速公路、一级公路、城市快速路、主干路	其他等级公路与城市道路	行人道路
击实次数 （次）	沥青混凝土 沥青碎石、抗滑表层	两面各 75 两面各 50	两面各 50 两面各 50	两面各 35 两面各 35
稳定度① （KN）	Ⅰ型沥青混凝土 Ⅱ型沥青混凝土、抗滑表层	>7.5 >5.0	>5.0 >4.0	>3.0 —
流值 （0.1mm）	Ⅰ型沥青混凝土 Ⅱ型沥青混凝土、抗滑表层	20～40 20～40	20～45 20～45	20～50 —
空隙率② （%）	Ⅰ型沥青混凝土 Ⅱ型沥青混凝土、抗滑表层 沥青碎石	3～6 4～10 >10	3～6 4～10 >10	2～5 — —
沥青饱和度 （%）	Ⅰ型沥青混凝土 Ⅱ型沥青混凝土、抗滑表层 沥青碎石	70～85 60～75 40～60	70～85 60～75 40～60	75～90 — —
残留稳定度 （%）	Ⅰ型沥青混凝土 Ⅱ型沥青混凝土、抗滑表层	>75 >70	>75 >70	>75 —

注：①粗粒式沥青混凝土稳定度可降低 1KN；
②Ⅰ型细粒式及砂粒式沥青混凝土的空隙率为 2%～6%；
③沥青混凝土混合料的矿料间隙率（VMA）宜符合下表要求：

最大集料粒径 （mm）	方孔筛 圆孔筛	37.5 50	31.5 35 或 40	26.5 30	19.0 25	16.0 20	13.2 15	9.5 10	4.75 5
VMA 不小于(%)		12	12.5	13	14	14.5	15	16	18

④当沥青碎石混合料试件在 60℃水中浸泡即发生松散时，可不进行马歇尔试验，但应测定密度、空隙率、沥青饱和度等指标；
⑤残留稳定度可根据需要采用浸水马歇尔试验或真空饱水后浸水马歇尔试验进行测定。

7.3.6.3　生产配合比验证阶段。拌和机应采用生产配合比进行

试拌，铺筑试验段，并用拌和的沥青混合料进行马歇尔试验及路上钻取的芯样检验，由此确定生产用的标准配合比。标准配合比应作为生产上控制的依据和质量检验的标准。标准配合比的矿料合成级配中，0.075mm、2.36mm、4.75mm（圆孔筛 0.075mm、2.5mm、5mm）三挡筛孔的通过率应接近要求级配的中值。

7.3.7　经设计确定的标准配合比在施工过程中不得随意变更。生产过程中，当进场材料发生变化，沥青混合料的矿料级配、马歇尔试验技术指标不符合要求时，应及时调整配合比，使沥青混合料质量符合要求并保持相对稳定，必要时重新进行配合比设计。

7.3.8　二级及二级以下公路、次干路以下城市道路热拌沥青混合料的配合比设计可按 7.3.2～7.3.7 条的步骤进行。当材料与同类道路相同时，可直接引用成功的经验。

7.4　热拌沥青混合料的拌制

7.4.1　沥青混合料必须在沥青拌和厂（场、站）采用拌和机械拌制。拌和厂的设置除应符合国家有关环境保护、消防、安全等规定外，还应具备下列条件：

7.4.1.1　拌和厂应设置在空旷、干燥、运输条件良好的地方。

7.4.1.2　沥青应分品种、分标号密闭储存。各种矿料应分别堆放在具有硬质基底的料仓或场地上，并不得混杂。矿粉等填料不得受潮。集料宜设置防雨顶棚。拌和厂应有良好的排水设施。

7.4.1.3　拌和厂应配备试验室，并配置足够的仪器设备。

7.4.1.4　拌和厂应有可靠的电力供应。

7.4.2　热拌沥青混合料可采用间歇式拌和机或连续式拌和机拌制。各类拌和机均应有防止矿粉飞扬散失的密封性能及除尘设备，并有检测拌和温度的装置。连续式拌和机应具备根据材料含水量变 化调整矿料上料比例、上料速度、沥青用量的装置。高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的沥青混凝土宜采用间歇式拌和机拌和。当工程材料来源或质量不稳定时，不得采用连续式拌和

机拌制。

7.4.3 间歇式拌和机宜配置自动记录设备，在拌和过程中应逐盘打印沥青及各种矿料的用量、拌和温度。

7.4.4 沥青材料应采用导热油加热，拌和的沥青混合料出厂温度应符合表7.2.4的要求。当混合料出厂温度过高，并影响沥青与集料的粘结力时，混合料不得使用，已铺筑的沥青路面应予铲除，混合料的废弃温度应符合表7.2.4注③的规定。

7.4.5 沥青混合料拌和时间应经试拌确定。混合料应拌和均匀，所有矿料颗粒应全部裹覆沥青结合料。间歇式拌和机每锅拌和时间宜为30～50s，其中干拌时间不得少于5s；连续式拌和机的拌和时间应根据上料速度及拌和温度确定。

7.4.6 间歇式拌和机热矿料二次筛分用的振动筛筛孔应根据矿料级配要求选用，其安装角度应根据材料的可筛分性、振动能力等由试验确定。

7.4.7 拌和厂拌和的沥青混合料应均匀一致、无花白料、无结团成块或严重的粗细料分离现象，不符合要求时不得使用，并应及时调整。

7.4.8 拌好的热拌沥青混合料不立即铺筑时，可放入成品储料仓储存。储料仓无保温设备时，允许的储料时间应以符合摊铺温度要求为准，有保温设备的储料仓储料时间不宜超过72h。

7.4.9 出厂的沥青混合料应逐车用地磅称重，并按现行试验方法测量运料车中沥青混合料的温度，签发一式三份的运料单，一份存拌和厂，一份交摊铺现场，一份交司机。

7.5 热拌沥青混合料的运输

7.5.1 热拌沥青混合料应采用较大吨位的自卸汽车运输。运输时应防止沥青与车厢板粘结。车厢应清扫干净，车厢侧板和底板可涂一薄层油水（柴油与水的比例可为1:3）混合液，并不得有余液积聚在车厢底部。

7.5.2 从拌和机向运料车上装料时，应防止粗细集料离析，每卸一斗混合料应挪动一下汽车位置。

7.5.3 运料车应采取覆盖篷布等保温、防雨、防污染的措施，夏季运输时间短于0.5h时，也可不加覆盖。

7.5.4 沥青混合料运输车的运量应比拌和能力或摊铺速度有所富余，施工过程中摊铺机前方应有运料车在等候卸料。对高速公路、一级公路和城市快速路、主干路，开始摊铺时在施工现场等候卸料的运料车不宜少于5辆。

7.5.5 连续摊铺过程中，运料车应停在摊铺机前10～30cm处，并不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空挡，靠摊铺机推动前进。

7.5.6 沥青混合料运至摊铺地点后应凭运料单接收，并检查拌和质量。不符合本规范表7.2.4的温度要求，或已经结成团块、已被雨淋湿的混合料不得用于铺筑。

7.6 热拌沥青混合料的摊铺

7.6.1 铺筑沥青混合料前，应检查确认下层的质量。当下层质量不符合要求，或未按规定洒布透层、粘层、铺筑下封层时，不得铺筑沥青面层。

7.6.2 热拌沥青混合料应采用机械摊铺。对高速公路、一级公路和城市快速路、主干路宜采用两台以上摊铺机成梯队作业，进行联合摊铺。相邻两幅之间应有重叠，重叠宽度宜为5～10cm。相邻两台摊铺机宜相距10～30m，且不得造成前面摊铺的混合料冷却。当混合料供应能满足不间断摊铺时，也可采用全宽度摊铺机一幅摊铺。

7.6.3 摊铺机在开始受料前应在料斗内涂刷少量防止粘料用的柴油。

7.6.4 用于铺筑高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的沥青混合料摊铺机应符合下列要求：

7.6.4.1　具有自动或半自动方式调节摊铺厚度及找平的装置。

7.6.4.2　具有足够容量的受料斗，在运料车换车时能连续摊铺，并有足够的功率推动运料车。

7.6.4.3　具有可加热的振动熨平板或振动夯等初步压实装置。

7.6.4.4　摊铺机宽度可以调整。

7.6.5　摊铺机自动找平时，中、下面层宜采用由一侧钢丝绳引导的高程控制方式。表面层宜采用摊铺层前后保持相同高差的雪撬式摊铺厚度控制方式。经摊铺机初步压实的摊铺层应符合平整度、横坡的规定要求。

7.6.6　沥青混合料的摊铺温度应符合本规范表7.2.4的要求，并应根据沥青标号、粘度、气温、摊铺层厚度选用。

7.6.7　当高速公路、一级公路和城市快速路、主干路施工气温低于10℃，其他等级道路施工气温低于5℃时，不宜摊铺热拌沥青混合料。当需要摊铺时，应采取以下措施：

7.6.7.1　应提高混合料拌和温度，使其符合表7.2.4的低温施工温度要求。

7.6.7.2　运料车必须采取覆盖等保温措施。

7.6.7.3　应采用高密实度的摊铺机，熨平板应加热。

7.6.7.4　摊铺后紧接着碾压，应缩短碾压长度。

7.6.8　沥青混合料的松铺系数应根据实际的混合料类型、施工机械和施工工艺等由试铺试压方法或根据以往实践经验确定，也可按表7.6.8选用。摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，并按式7.6.8校验平均厚度，不符要求时应根据铺筑情况及时进行调整。

沥青混合料的松铺系数　　　　表7.6.8

种类	机械摊铺	人工摊铺
沥青混凝土混合料	1.15～1.35	1.25～1.50
沥青碎石混合料	1.15～1.30	1.20～1.45

$$T=\frac{100\times M}{D\times L\times W} \tag{7.6.8}$$

式中 D ——压实成型后沥青混合料的密度(t/m^3);

L ——摊铺段长度(m);

M ——摊铺的沥青混合料总质量(t);

T ——摊铺层压实成型后的平均厚度(cm);

W ——摊铺宽度(m)。

7.6.9 摊铺沥青混合料应缓慢、均匀、连续不间断。摊铺过程中不得随意变换速度或中途停顿。摊铺速度应根据拌和机产量、施工机械配套情况及摊铺层厚度、宽度按式7.6.9确定,并应为2~6m/min。在铺筑过程中,摊铺机螺旋送料器应不停顿地转动,两侧应保持有不少于送料器高度2/3的混合料,并保证在摊铺机全宽度断面上不发生离析。当熨平板按所需厚度固定后,不得随意调整。

$$V=\frac{100\times Q}{60\times D\times W\times T}\times C \tag{7.6.9}$$

式中 V ——摊铺机摊铺速度(m/min);

Q ——拌和机产量(t/h);

C ——效率系数。根据材料供应、运输能力等配套情况确定,宜为0.6~0.8。

7.6.10 用机械摊铺的混合料,不应用人工反复修整。当出现下列情况时,可用人工做局部找补或更换混合料:

7.6.10.1 横断面不符合要求。

7.6.10.2 构造物接头部位缺料。

7.6.10.3 摊铺带边缘局部缺料。

7.6.10.4 表面明显不平整。

7.6.10.5 局部混合料明显离析。

7.6.10.6 摊铺机后有明显的拖痕。

7.6.11 人工找补或更换混合料应在现场主管人员指导下进行。

缺陷较严重时，应予铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。当由机械原因引起严重缺陷时，应立即停止摊铺。人工修补时，工人不宜站在热混合料层面上操作。

7.6.12　路面狭窄部分、平曲线半径过小的匝道或加宽部分以及小规模工程可用人工摊铺。人工摊铺沥青混合料应符合下列要求：

7.6.12.1　半幅施工时，路中一侧宜事先设置挡板。

7.6.12.2　沥青混合料宜卸在铁板上，摊铺时应扣锹摊铺，不得扬锹远甩。

7.6.12.3　边摊铺边用刮板整平，刮平时应轻重一致，往返刮2～3次达到平整即可，不得反复撒料反复刮平引起粗集料离析。

7.6.12.4　撒料用的铁锹等工具使用前宜加热，也可以沾轻柴油或油水混合液，以防粘结混合料。沾轻柴油或油水混合液时，不得过于频繁。

7.6.12.5　摊铺不得中途停顿。摊铺好的沥青混合料应及时碾压。当不能及时碾压或遇雨时，应停止摊铺，并应对卸下的沥青混合料采取覆盖等保温措施。

7.6.12.6　低温施工时，卸下的混合料应以苫布覆盖。

7.7　热拌沥青混合料的压实及成型

7.7.1　压实后的沥青混合料应符合压实度及平整度的要求。沥青混合料的分层压实厚度不得大于10cm。

7.7.2　应选择合理的压路机组合方式及碾压步骤，并应达到最佳碾压结果。沥青混合料压实宜采用钢筒式静态压路机与轮胎压路机或振动压路机组合的方式。压路机的数量应根据生产效率确定。

7.7.3　道路沥青混合料压实宜采用人工热夯及双轮钢筒式压路机、三轮钢筒式压路机、轮胎压路机、振动压路机、手扶式小型振动压路机、振动夯板等机械。各机械应符合下列规定：

7.7.3.1　双轮钢筒式压路机为6～8t；

7.7.3.2　三轮钢筒式压路机为8～12t或12～15t；

7.7.3.3　轮胎压路机为 12～20t 或 20～25t；

7.7.3.4　振动压路机为 2～6t 或 6～14t

7.7.3.5　手扶式小型振动压路机为 1～2t；

7.7.3.6　振动夯板的质量不小于 180kg，振动频率不小于 3000 次/min；

7.7.4　沥青混合料的压实应按初压、复压、终压（包括成型）三个阶段进行。压路机应以慢而均匀的速度碾压，压路机的碾压速度应符合表 7.7.4 的规定。

压路机碾压速度（km/h）　　**表 7.7.4**

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢筒式压路机	1.5～2	3	2.5～3.5	5	2.5～3.5	5
轮胎压路机	—	—	3.5～4.5	8	4～6	8
振动压路机	1.5～2（静压）	5（静压）	4～5（振动）	4～5（振动）	2～3（静压）	5（静压）

7.7.5　沥青混合料的初压应符合下列要求：

7.7.5.1　初压应在混合料摊铺后较高温度下进行，并不得产生推移、发裂，压实温度应根据沥青稠度、压路机类型、气温、铺筑层厚度、混合料类型经试铺试压确定，并应符合本规范表 7.2.4 的要求。

7.7.5.2　压路机应从外侧向中心碾压。相邻碾压带应重叠 1/3～1/2 轮宽，最后碾压路中心部分，压完全幅为一遍。当边缘有挡板、路缘石、路肩等支挡时，应紧靠支挡碾压。当边缘无支挡时，可用耙子将边缘的混合料稍稍耙高，然后将压路机的外侧轮伸出边缘 10cm 以上碾压。也可在边缘先空出宽 30～40cm，待压完第一遍后，将压路机大部分重量位于已压实过的混合料面上再压边缘，减少边缘向外推移。

7.7.5.3　应采用轻型钢筒式压路机或关闭振动装置的振动压

路机碾压 2 遍，其线压力不宜小于 350N/cm。初压后应检查平整度、路拱，必要时应修整。

7.7.5.4　碾压时应将驱动轮面向摊铺机，如图 7.7.5。碾压路线及碾压方向不应突然改变而导致混合料产生推移。压路机起动、停止应减速缓慢进行。

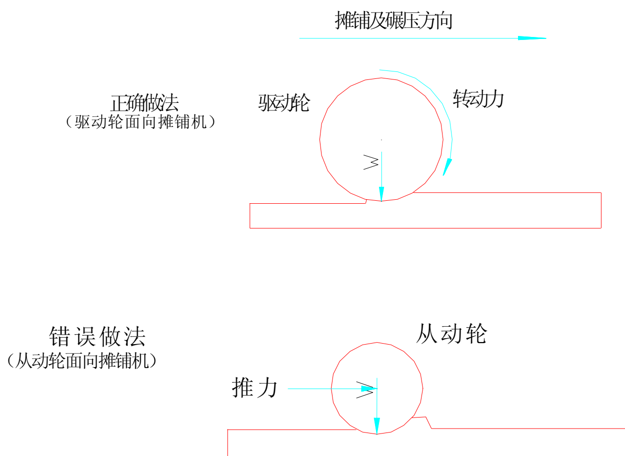


图　7.7.5 压路机的碾压方向

7.7.6　复压应紧接在初压后进行，并应符合下列要求：

7.7.6.1　复压宜采用重型的轮胎压路机，也可采用振动压路机或钢筒式压路机。碾压遍数应经试压确定，并不宜少于 4～6 遍。复压后路面达到要求的压实度，并无显著轮迹。

7.7.6.2　当采用轮胎压路机时，总质量不宜小于 15t。碾压厚层沥青混合料，总质量不宜小于22t。轮胎充气压力不小于 0.5MPa，相邻碾压带应重叠 1/3～1/2 的碾压轮宽度。

7.7.6.3　当采用三轮钢筒式压路机时，总质量不宜小于 12t，相邻碾压带应重叠后轮的 1/2 宽度。

7.7.6.4　当采用振动压路机时，振动频率宜为35～50Hz，振幅宜为 0.3～0.8mm，并应根据混合料种类、温度和层厚选用。层

厚较大时应选用较大的频率和振幅。相邻碾压带重叠宽度宜为10～20cm。振动压路机倒车时应先停止振动，并在向另一方向运动后再开始振动，并应避免混合料形成鼓包。

7.7.7 终压应紧接在复压后进行。终压可选用双轮钢筒式压路机或关闭振动的振动压路机碾压，终压不宜少于2遍，路面应无轮迹。路面压实成型的终了温度应符合本规范表7.2.4的要求。

7.7.8 压路机的碾压段长度应与摊铺速度相适应，并保持大体稳定。压路机每次由两端折回的位置应阶梯形的随摊铺机向前推进，折回处不应在同一横断面上。在摊铺机连续摊铺的过程中，压路机不得随意停顿。

7.7.9 压路机碾压过程中有沥青混合料沾轮现象时，可向碾压轮洒少量水或加洗衣粉的水，严禁洒柴油。轮胎压路机在连续碾压一段时间轮胎已发热后应停止向轮胎洒水。

7.7.10 压路机不得在未碾压成型并冷却的路段上转向、调头或停车等候。振动压路机在已成型的路面上行驶时应停止振动。

7.7.11 对压路机无法压实的桥梁、挡墙等构造物接头、拐弯死角、加宽部分及某些路边缘等局部地区，应采用振动夯板压实。对雨水井与各种检查井的边缘还应用人工夯锤、热烙铁补充压实。

7.7.12 在当天碾压的尚未冷却的沥青混合料面层上，不得停放任何机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物。

7.8 接 缝

7.8.1 在施工缝及构造物两端的连接处操作应仔细，接缝应紧密、平顺。

7.8.2 纵向接缝部位的施工应符合下列要求：

7.8.2.1 摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝。施工时应将已铺混合料部分留下10～20cm宽暂不碾压，作为后摊铺部分的高程基准面，在最后作跨缝碾压。

7.8.2.2 当半幅施工不能采用热接缝时，宜加设挡板或采用切

刀切齐。在铺另半幅前应将缝边缘清扫干净，并应涂洒少量粘层沥青。摊铺时应重叠在已铺层上5～10cm，摊铺后用人工将摊铺在前半幅上面的混合料铲走。碾压时应先在已压实路面上行走，碾压新铺层的10～15cm，然后压实新铺部分，再伸过已压实路面10～15cm，接缝应压实紧密，如图7.8.2。上下层的纵缝应错开15cm以上，表层的纵缝应顺直，且宜留在车道区画线位置上。

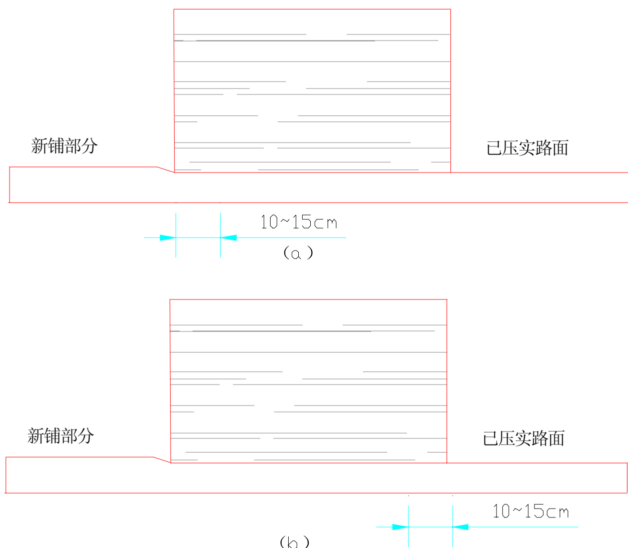


图7.8.2　纵缝冷接缝的碾压

7.8.3　相邻两幅及上下层的横向接缝均应错位1m以上。对高速公路、一级公路和城市快速路、主干路，中下层的横向接缝可采用斜接缝，上面层应采用垂直的平接缝，如图7.8.3。其他道路的各层均可采用斜接缝。铺筑接缝时，可在已压实部分上面铺设一些热混合料，并应使接缝预热软化。碾压前应将预热用的混合料铲除。

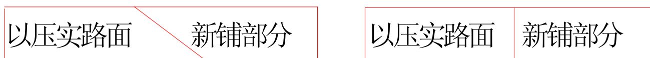


图7.8.3　横向接缝的两种型式

7.8.4　斜接缝的搭接长度宜为0.4～0.8m。搭接处应清扫干净并洒粘层油。当搭接处混合料中的粗集料颗粒超过压实层厚度时应予剔除，并应补上细混合料，斜接缝应充分压实并搭接平整。

7.8.5　平接缝应粘结紧密，压实充分，连接平顺。可采用下列方法施工：

7.8.5.1　在施工结束时，摊铺机在接近端部前约1m处将熨平板稍稍抬起驶离现场，用人工将端部混合料铲齐后再碾压。然后用3m直尺检查平整度，趁尚未冷透时垂直刨除端部层厚不足的部分，使下次施工时成直角连接。

7.8.5.2　在预定的摊铺段的末端先撒一薄层砂带，摊铺混合料后趁热在摊铺层上挖出一道缝隙，缝隙应位于撒砂与未撒砂的交界处，在缝中嵌入一块与压实层厚度相等的木板或型钢，待压实后铲除撒砂的部分，扫尽砂子，撤去木板或型钢，并在端部洒粘层沥青接着摊铺。

7.8.5.3　在预定摊铺段的末端先铺上一层麻袋或牛皮纸，摊铺碾压成斜坡，下次施工时将铺有麻袋或牛皮纸的部分用人工刨除，在端部洒粘层沥青接着摊铺。

7.8.5.4　在预定摊铺段的末端先撒一薄层砂带，再摊铺混合料，待混合料稍冷却后将撒砂的部分用切割机切割整齐后取走，用干拖布吸走多余的冷却水，待完全干燥后在端部洒粘层沥青接着摊铺，在接头有水或潮湿时不得铺筑混合料。

7.8.6　从接缝处起继续摊铺混合料前应用3m直尺检查端部平整度，当不符合要求时，应予清除。摊铺时应调整好预留高度，接缝处摊铺层施工结束后再用3m直尺检查平整度，当有不符合要求者，应趁混合料尚未冷却时立即处理。

7.8.7　横向接缝的碾压应先用双轮或三轮钢筒式压路机进行横向碾压，如图7.8.7。碾压带的外侧应放置供压路机行驶的垫木，碾压时压路机应位于已压实的混合料层上，伸入新铺层的宽度宜为15cm。然后每压一遍向新铺混合料移动15～20cm，直至全部

在新铺层上为止，再改为纵向碾压。当相邻摊铺层已经成型同时又有纵缝时，可先用钢筒式压路机沿纵缝碾压一遍，其碾压宽度为15～20cm，然后再沿横缝作横向碾压，最后进行正常的纵向碾压。

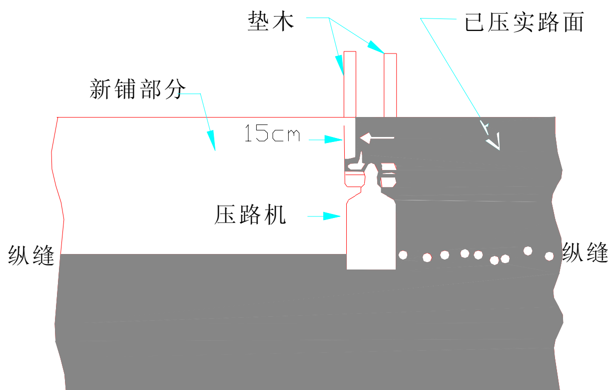


图 7.8.7 横向接缝的碾压方法

7.9 开放交通及其他

7.9.1 热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于50℃后，方可开放交通。需要提早开放交通时，可洒水冷却降低混合料温度。

7.9.2 沥青路面雨季施工应符合下列要求：

7.9.2.1 应加强工地现场与沥青拌和厂联系，缩短施工长度，各项工序衔接应紧密。

7.9.2.2 运料汽车和工地应备有防雨设施，并应做好基层及路肩的排水。

7.9.2.3 当遇雨或下层潮湿时，不得摊铺沥青混合料。对未经压实即遭雨淋的沥青混合料，应全部清除，更换新料。

8 乳化沥青碎石混合料路面

8.1 一 般 规 定

8.1.1 乳化沥青碎石混合料适用于三级及三级以下的公路、城市道路支线的沥青面层、二级公路的罩面层施工，以及各级道路沥青路面的联接层或整平层。

8.1.2 乳化沥青的类型及规格应符合本规范附录C表C.0.3的要求。

8.1.3 乳化沥青碎石混合料路面的沥青面层宜采用双层式。下层应采用粗粒式沥青碎石混合料，上层应采用中粒式或细粒式沥青碎石混合料。单层式只宜在少雨干燥地区或半刚性基层上使用。在多雨潮湿地区必须做上封层或下封层。

8.2 施 工 准 备

8.2.1 乳化沥青碎石混合料路面的施工准备应符合本规范第7.2.1～7.2.3条的要求。

8.3 乳化沥青碎石混合料的配合比设计

8.3.1 乳化沥青碎石混合料可采用本规范附录D表D.0.7或表D.0.8的矿料级配，并根据已有道路的成功经验经试拌确定配合比。

8.3.2 乳化沥青碎石混合料的乳液用量可按热拌沥青碎石混合料的沥青用量折算，实际的沥青用量宜根据当地实践经验以及交通量、气候、石料情况、沥青标号、施工机械等条件，比同规格热拌沥青混合料的沥青用量减少15％～20％。

8.4 乳化沥青碎石混合料路面施工

8.4.1 乳化沥青碎石混合料宜采用拌和厂机械拌和。在条件限制时也可在现场用人工拌制。

8.4.2 当采用阳离子乳化沥青时，在与乳液拌和前应将集料用水湿润，集料总含水量应达到5%左右。天气炎热宜多加，低温潮湿可少加。当集料湿润后仍不能与乳液拌和均匀时，应改用破乳速度更慢的乳液，或用1%～3%浓度的氯化钙水溶液代替水预先润湿集料表面。

8.4.3 混合料的拌和时间应保证乳液与集料拌和均匀。拌和时间应根据施工现场使用的集料级配情况、乳液裂解速度、拌和机械性能、施工时的气候等具体条件通过试拌确定。机械拌和时间不宜超过30s（自矿料中加进乳液的时间算起）；人工拌和时间不宜超过60s。

8.4.4 混合料应具有充分的施工和易性，混合料的拌和、运输和摊铺应在乳液破乳前结束。已拌好的混合料应立即运至现场进行摊铺。在拌和与摊铺过程中已破乳的混合料，应予废弃。

8.4.5 袋装的乳化沥青混合料，存放时应密封良好，存放期不得超过乳液的破乳时间，拌和时应加入适量的稳定剂。

8.4.6 拌制的混合料宜用沥青摊铺机摊铺。当用人工摊铺时，应采取防止混合料离析的措施。乳化沥青碎石混合料的松铺系数可根据本规范表7.6.8的规定通过试验确定。

8.4.7 乳化沥青碎石混合料的碾压，可按热拌沥青混合料的规定进行，并应符合下列要求：

8.4.7.1 混合料摊铺后，应采用6t左右的轻型压路机初压，宜碾压1～2遍，使混合料初步稳定，再用轮胎压路机或轻型钢筒式压路机碾压1～2遍。初压时应匀速进退，不得在碾压路段上紧急制动或快速启动。

8.4.7.2 当有粘轮现象时，可在碾轮上洒少量水。

8.4.7.3 当乳化沥青开始破乳、混合料由褐色转变成黑色时，应用12～15t轮胎压路机或10～12t钢筒式压路机复压。复压2～3遍后，立即停止。待晾晒一段时间、水分蒸发后，再补充复压至密实为止。当压实过程中有推移现象时应立即停止碾压，待稳定后再碾压。如当天不能完全压实，应在较高气温状态下补充碾压。

8.4.7.4 碾压时发现局部混合料有松散或开裂时，应挖除并换补新料，整平后继续碾压密实。修补处应保证路面平整。

8.4.8 乳化沥青碎石混合料路面的上封层应在压实成型、路面水分蒸发后加铺。

8.4.9 压实成型后的路面应进行早期养护，并封闭交通2～6h。开放交通初期，应设专人指挥，车速不得超过20km/h，并不得刹车或调头。在未稳定成型的路段上，严禁兽力车和铁轮车通过。当路面有损坏时，应及时修补。

8.4.10 阳离子乳化沥青碎石混合料可在下层潮湿的情况下施工，施工过程中遇雨应停止铺筑。

8.4.11 乳化沥青碎石混合料施工的所有工序，包括路面成型及铺筑上封层等，均必须在冻前完成。

9　透层、粘层与封层

9.1　透　层

9.1.1　沥青路面的级配砂砾、级配碎石基层及水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定土或粒料的半刚性基层上必须浇洒透层沥青。

9.1.2　透层沥青宜采用慢裂的洒布型乳化沥青，也可采用中、慢凝液体石油沥青或煤沥青，透层沥青的规格和质量应符合本规范附录C 表C.0.3、表C.0.4、表C.0.5 的要求。透层沥青的稠度宜通过试洒确定，表面致密的半刚性基层宜采用渗透性好的较稀的透层沥青。级配砂砾、级配碎石等粒料基层宜采用较稠的透层沥青。透层乳化沥青的沥青标号应根据基层的种类、当地气候等条件确定。

9.1.3　各种透层沥青的品种和用量应根据基层的种类通过试洒确定，并应符合本规范附录D 表D.0.9 的要求。

9.1.4　透层宜在基层表面稍干后浇洒。当基层完工后时间较长、表面过分干燥时，应对基层进行清扫，并在基层表面少量洒水，等表面稍干后浇洒透层沥青。

9.1.5　透层沥青宜采用沥青洒布车喷洒，二级及二级以下公路、次干路以下城市道路也可采用手工沥青洒布机喷洒。洒布应符合本规范5.3.1 条的要求。当用于表面处治或贯入式路面喷洒沥青的喷嘴不能保证均匀喷洒时，应予更换。

9.1.6　浇洒透层沥青应符合下列要求：

9.1.6.1　浇洒透层前，路面应清扫干净，应采取防止污染路缘石及人工构造物的措施。

9.1.6.2 洒布的透层沥青应渗透入基层一定深度,不应在表面流淌,并不得形成油膜。

9.1.6.3 如遇大风或即将降雨时不得浇洒透层沥青。

9.1.6.4 气温低于10℃时,不宜浇洒透层沥青。

9.1.6.5 应按设计的沥青用量一次浇洒均匀,当有遗漏时,应用人工补洒。

9.1.6.6 浇洒透层沥青后,严禁车辆、行人通过。

9.1.6.7 在铺筑沥青面层前,当局部地方有多余的透层沥青未渗入基层时,应予清除。

9.1.7 在无机结合料稳定半刚性基层上浇洒透层沥青后,宜立即撒布石屑或粗砂,其用量为2～3 $m^3/1000\ m^2$。在无结合料粒料基层上浇洒透层沥青后,当不能及时铺筑面层,并需开放施工车辆通行时,也应撒铺适量的石屑或粗砂,此种情况下,透层沥青用量宜增加10%。撒布石屑或粗砂后,应用6～8 t钢筒式压路机碾压一遍。当通行车辆时,应控制车速。在铺筑沥青面层前如发现局部地方透层沥青剥落,应予修补。当有多余的石屑或砂时,应予扫除。

9.1.8 透层洒布后应尽早铺筑沥青面层。当用乳化沥青作透层时,洒布后应待其充分渗透,水分蒸发后方可铺筑沥青面层,其时间间隔不宜少于24 h。

9.2 粘 层

9.2.1 在下列情况及位置应浇洒粘层:

9.2.1.1 在铺筑双层式或三层式热拌热铺沥青混合料路面的上层前,其下面的沥青层已被污染的。

9.2.1.2 当旧沥青路面层上加铺沥青层时。

9.2.1.3 当水泥混凝土路面上铺筑沥青面层时。

9.2.1.4 与新铺沥青混合料接触的路缘石、雨水进水口、检查井等的侧面。

9.2.2　粘层的沥青材料宜采用快裂的洒布型乳化沥青，也可采用快、中凝液体石油沥青或煤沥青，粘层沥青的规格和质量应符合本规范附录C表C.0.3、表C.0.4、表C.0.5的要求。粘层沥青宜采用与面层所使用的种类、标号相同的石油沥青经乳化或稀释制成。

9.2.3　各种粘层沥青品种和用量应根据粘结层的种类通过试洒确定，并应符合本规范附录D表D.0.9的要求。

9.2.4　粘层沥青宜采用沥青洒布车喷洒，洒布应符合本规范5.3.1条的要求。当用于表面处治或贯入式路面喷洒沥青的喷嘴不能保证均匀喷洒时，应予更换。在路缘石、雨水进水口、检查井等局部应用刷子进行人工涂刷。

9.2.5　浇洒粘层沥青应符合下列要求：

9.2.5.1　粘层沥青应均匀洒布或涂刷，浇洒过量处，应予刮除。

9.2.5.2　路面有脏物尘土时应清除干净。当有沾粘的土块时，应用水刷净，待表面干燥后浇洒。

9.2.5.3　当气温低于10℃或路面潮湿时，不得浇洒粘层沥青。

9.2.5.4　浇洒粘层沥青后严禁除沥青混合料运输车外的其他车辆、行人通过。

9.2.6　粘层沥青洒布后应紧接铺筑沥青层。当使用乳化沥青作粘层时，应待破乳、水分蒸发完后铺筑。

9.3　封　层

9.3.1　符合下列情况之一时，应在沥青面层上铺筑上封层：

9.3.1.1　沥青面层的空隙较大，透水严重。

9.3.1.2　有裂缝或已修补的旧沥青路面。

9.3.1.3　需加铺磨耗层改善抗滑性能的旧沥青路面。

9.3.1.4　需铺筑磨耗层或保护层的新建沥青路面。

9.3.2　符合下列情况之一时，应在沥青面层下铺筑下封层：

9.3.2.1　位于多雨地区且沥青面层空隙较大，渗水严重。

9.3.2.2 在铺筑基层后，不能及时铺筑沥青面层，且须开放交通。

9.3.3 适用上封层及下封层的沥青材料宜按表9.3.3选用，沥青的标号应根据当地的气候情况确定。

封层适用的沥青材料 表9.3.3

沥青种类	上封层	下封层	质量要求
道路石油沥青	AH—90、AH—110 AH—130	AH—110 AH—130	符合本规范附录C表C.0.1的要求
道路石油沥青	A—100、A—140 A—180	A—100、A—140 A—180	符合本规范附录C表C.0.2的要求
乳化沥青	PC—3、PA—3 BC—3、BA—3	PC—2、PA—2 BC—2、BA—2	符合本规范附录C表C.0.3的要求
煤沥青	T—5、T—6、T—7	T—4、T—5	符合本规范附录C表C.0.5的要求
液体石油沥青		AL(M)—5、AL(M)—6 AL(S)—5、AL(S)—6	符合本规范附录C表C.0.4的要求

9.3.4 上封层及下封层可采用拌和法或层铺法施工的单层式沥青表面处治，也可采用乳化沥青稀浆封层。新建的高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的沥青路面上不宜采用稀浆封层铺筑上封层。

9.3.5 层铺法沥青表面处治铺筑上封层的材料用量和规格可按本规范附录D表D.0.1或表D.0.2执行，沥青用量应采用表中范围的中低限。铺筑下封层的矿料规格可采用本规范附录C表C.0.7的S14、S13或S12等；矿料用量应根据矿料尺寸、形状、种类等情况确定，宜为5～8 m^3/1000 m^2；沥青用量可采用附录D表D.0.1或表D.0.2规定的范围的中高限。

9.3.6 拌和法沥青表面处治铺筑上封层及下封层，应按本规范第7章热拌沥青混合料的规定执行。当铺筑下封层时，宜采用AC—

5(或 LH—5)砂粒式沥青混凝土,厚度宜为 1.0 cm。

9.3.7　采用乳化沥青稀浆封层作为上封层及下封层时,稀浆封层的厚度宜为 3～6 mm。

9.3.8　稀浆封层混合料的类型及矿料级配,应根据处治目的、道路等级选择,铺筑厚度、集料尺寸及摊铺用量宜按本规范附录 D 表 D.0.10 选用。

9.3.9　稀浆封层可采用慢裂或中裂的拌合型乳化沥青铺筑。当需要减缓破乳速度时,可掺加适量的氯化钙作外加剂;当需要加快破乳速度时,可采用一定数量的水泥或消石灰粉作填料。

9.3.10　稀浆封层混合料中沥青乳液的用量宜按附录 D 表 D.0.10 的规定范围并通过试验确定。混合料的湿轮磨耗试验的磨耗损失不宜大于 800 g/m^2;轮荷压砂试验的砂吸收量不宜大于 600 g/m^2。稀浆封层混合料的加水量应根据施工摊铺和易性由稠度试验确定,其稠度应为 2～3 cm。

9.3.11　稀浆封层的施工应符合下列要求:

9.3.11.1　当在已有破损的旧路面上铺筑稀浆封层时,施工前应先修补坑槽、整平路面。

9.3.11.2　稀浆封层施工应在干燥情况下进行。

9.3.11.3　稀浆封层施工应采用稀浆封层铺筑机。铺筑机应具有储料、送料、拌和、摊铺和计量控制等功能。摊铺时应控制集料、填料、水、乳液的配合比例。当铺筑过程中发现有一种材料用完时,应立即停止铺筑,重新装料后再继续进行。搅拌形成的稀浆混合料,应符合本规范附录 D 表 D.0.10 的要求,并有良好的施工和易性。

9.3.11.4　稀浆封层铺筑机工作时应匀速前进,铺筑厚度应均匀、表面应平整。

9.3.11.5　稀浆封层铺筑后,应待乳液破乳、水分蒸发、干燥成型后方可开放交通。

9.3.11.6　稀浆封层的施工气温不得低于 10℃。

10 其 他 工 程

10.1 一 般 规 定

10.1.1 沥青面层的材料要求及施工方法均应遵照本规范相关规定执行。当在特殊场合使用时，应根据其使用部位及功能要求采取相应的措施。

10.2 行 人 道 路

10.2.1 人行道、自行车道、非机动车道、公园道路、不通行重型车辆的行人广场、运动场地等的沥青面层应平顺、舒适、有良好的排水性能。

10.2.2 行人道路沥青面层的材料要求宜与车行道沥青面层相同，并宜选择针入度较高的石油沥青或乳化沥青。行人道路路面沥青用量宜比车行道用量增加0.3%左右。

10.2.3 三幅道以上道路的非机动车道、行人广场，当采用拌和的沥青混合料时，宜分双层铺筑，上面层应采用Ⅰ型的细粒式或砂粒式沥青混凝土混合料。铺筑贯入式路面时宜加铺拌和层。

10.2.4 人行道、自行车道、公园道路可铺筑单层细粒式或砂粒式沥青混凝土混合料面层、沥青表面处治面层或空隙率大的沥青碎石混合料透水性面层。

10.2.5 沥青混合料的技术指标应符合本规范表7.3.3行人道路的规定。

10.2.6 行人道路沥青面层的施工应符合下列要求：

10.2.6.1 路缘石、阀门盖座、消防水栓、电杆等道路附属设施应按设计要求预先安装。

10.2.6.2 浇洒沥青或铺筑混合料时应采取防止污染道路附属设施及其他构造物的措施。

10.2.6.3 压路机碾压时不得损坏道路附属设施及其他构造物。使用大型压路机有困难的部位，应采用小型振动压路机或振动夯板压实。在不能采用压实机具的地方，可采用人工夯实。

10.3 重型车停车场、公共汽车站

10.3.1 高速公路服务区、停车场、各类货场、堆栈、通行或停放重型车辆的广场、公共汽(电)车站等的沥青面层应满足较长时间停驻重型车辆及承受反复启动制动的水平力的功能要求。沥青混合料应有较高的抵抗永久变形的能力。

10.3.2 在结构选择及沥青混合料配合比设计时宜采用下列措施：

10.3.2.1 采用整体性好的半刚性基层。基层表面宜有较多粗集料外露，形成多棱角的粗糙面，并洒布透层。

10.3.2.2 增加沥青混合料中的粗集料部分，适当增大粗集料最大粒径，减少砂及矿粉用量。

10.3.2.3 采用低针入度沥青。沥青用量比标准配合比设计用量宜减少0.3%左右。

10.3.2.4 采用改性沥青。

10.3.2.5 在空隙率很大的沥青碎石混合料中浇注水泥浆。

10.3.3 上述大面积广场、货场类沥青面层的纵横坡度、平整度及排水应符合设计要求，施工时应采用下列措施：

10.3.3.1 严格控制基层及面层中下层的平整度，表层平整度应符合要求。

10.3.3.2 加密控制施工放样桩，并采用方格网，样桩间距不宜大于5 m。

10.3.3.3 采用大型摊铺机或多台摊铺机同时施工。

10.3.3.4 在施工中应随时用3m直尺检查平整度，并检查高

程，当不符合要求时，及时趁热整修。

10.4　水泥混凝土桥面的沥青铺装

10.4.1　大中型水泥混凝土桥桥面铺筑的沥青铺装层，应满足与混凝土桥面的粘结、防止渗水、抗滑及有较高抵抗振动变形的能力等功能性要求。小桥涵桥面沥青面层的各项要求应与其相接路段的车行道面层相同。

10.4.2　沥青铺装宜由粘层、防水层、保护层及沥青面层组成，其总厚度宜为6～10 cm。多雨潮湿地区、纵坡大于5％或设计车速大于50 km/h 的大中型高架桥、立交桥桥面应铺设抗滑表层。

10.4.3　沥青铺装铺筑前应对水泥混凝土桥面进行检查，桥面应平整、粗糙、干燥、整洁，不得有尘土、杂物或油污。桥面横坡应符合要求。当不符合要求时应处理，对尖锐突出物及凹坑应打磨或修补。

10.4.4　铺筑防水层前应撒布粘层沥青，撒布方法和用量可按本规范第9.2节的规定执行。

10.4.5　桥面防水层的厚度宜为1.0～1.5 mm，防水层可采用下列形式之一：

10.4.5.1　分两次撒布总用量为0.4～0.5 kg/m² 的沥青或改性沥青粘层，撒布一层中砂，碾压形成的沥青涂胶类下封层。

10.4.5.2　涂刷聚氨酯胶泥、环氧树脂、阳离子乳化沥青、氯丁胶乳等高分子聚合物涂胶。

10.4.5.3　铺设沥青或改性沥青防水卷材，或浸渗沥青的无纺布(土工布)，通过沥青粘层与桥面粘结。

10.4.6　桥面防水层施工应符合下列要求：

10.4.6.1　防水层应全桥面满铺。并不应有破洞、漏铺、脱开、翘起、皱折现象。

10.4.6.2　铺贴沥青卷材时，除预制梁拼缝两侧5～10cm范围内不粘贴外，均应用粘结剂或防水涂料将卷材与基面密贴，并用

滚筒碾平压实。应沿水流方向将上层卷材压住下层卷材，上下层的搭接缝应错开半幅，纵缝搭接长度应为 8～10 cm，横缝搭接不应少于 10 cm。接缝处应填充接缝材料。相邻两幅横缝错开的距离应大于每卷长度的 1/3。

10.4.6.3　涂刷高分子聚合物涂胶作防水层时，涂料应拌匀，并用 1.18 mm 筛过滤后使用。

10.4.6.4　铺设防水层成型后应立即铺筑保护层，在铺设保护层前严禁行人和机械通行。

10.4.6.5　边角(阴阳角)拐弯处及形状不规则的细部应做好防水层铺设，阴阳角基面应做成圆弧或纯角状，角部应设加强防水层。

10.4.7　为防止损伤防水层，宜在其上面铺设保护层。保护层宜采用 AC—10 或 AC—5 型沥青混凝土或单层式沥青表面处治，其厚度宜为 1.0 cm。保护层宜采用人工铺筑，并用 6～8 t 轻型压路机以较慢的速度碾压。

10.4.8　桥面铺装沥青面层宜采用单层或双层高温稳定性好的 AC—16 或 AC—20 型中粒式热拌热铺沥青混凝土混合料铺筑，其厚度宜为4～10cm。双层式面层的表面层的厚度不宜小于 2.5 cm。沥青面层也可采用与相接道路的中面层、上面层或抗滑表层相同的结构和材料，并应与相接道路一同施工。

10.4.9　沥青面层的施工碾压宜采用轮胎压路机复压及轻型钢筒式压路机终压的方式，不得采用有可能损坏桥梁的大型振动压路机或重型钢筒式压路机。

10.4.10　沥青面层所用的沥青应符合本规范附录 C 表 C.0.1 的要求，也可采用改性沥青。

10.4.11　桥面铺装和道路路面的连接部位，连接应平顺，并应采取防止桥头施工后沉降的措施。

10.5　路　缘　石

10.5.1　沥青路面的路缘石可根据要求和条件选用沥青混凝土或水泥混凝土预制块、条石、砖等。车行道与分隔带、车行道与人行道之间的路缘石宜采用水泥预制块、条石铺筑，硬路肩与土路肩之间的路缘石可采用沥青混凝土铺筑。

10.5.2　路缘石应有足够的强度，并应具有抗撞击、耐风化的性能，表面应平整，不应有脱皮现象。

10.5.3　铺筑沥青混凝土路缘石应符合下列要求：

10.5.3.1　应采用路缘石成型机在沥青面层铺筑后连续铺设。

10.5.3.2　沥青混凝土混合料的矿料级配应符合表10.5.3的要求，沥青用量宜比马歇尔试验配合比设计的最佳沥青用量增加0.5%～1.0%，双面击实50次的设计空隙率宜为2%～6%。

10.5.3.3　基底应撒布粘层沥青，其用量应为0.25～0.5 kg/m^2。

沥青路缘石矿料级配范围　　表10.5.3

筛　孔 (mm)	方孔筛 圆孔筛	16 20	13.2 15	4.75 5	2.36 2.5	0.3	0.075
通过质量百分率(%)		100	85～100	65～80	50～65	18～30	5～15

10.5.4　埋置式路缘石必须在沥青面层施工前安装完毕。路缘石埋置后应将回填材料压实或采取防止沥青面层施工时变形的保护措施。严禁在各层沥青面层铺筑后开挖面层埋设路缘石。

10.6　雨水口与检查井

10.6.1　雨水口的施工应与路缘石同期进行。严禁在沥青面层铺筑后开挖面层，建造雨水口。

10.6.2　检查井的施工应与给排水管道、热力管道、电力及通信

电缆管道等附属设施同步进行。

10.6.3　检查井井圈底座应铺砌牢固，并应有足够强度，井圈四周的路基、基层与沥青面层均应用夯板仔细夯实，井盖顶面标高应与路面标高一致。

10.6.4　沥青路面施工时，雨水口应妥善保护，检查井应设置标志或路障等防止损坏、确保施工安全的措施。

11 施工质量管理与检查验收

11.1 一 般 规 定

11.1.1 沥青路面施工应根据全面质量管理的要求，建立健全有效的质量保证体系，实行严格的目标管理、工序管理与岗位责任制度，对施工各阶段的质量进行检查、控制、评定，达到所规定的质量标准，确保施工质量的稳定性。

11.1.2 对实行监理制度的工程项目，除施工企业进行自检外，工程监理应按有关规定进行质量检查与认定，政府质量监督部门及工程建设单位(业主)应对工程质量进行监督。

11.1.3 施工质量管理与检查验收应包括工程施工前、施工过程中的质量管理与质量控制，以及各施工工序间的检查及工程交工后的质量检查验收。

11.2 施工前的材料与设备检查

11.2.1 在工程开始前以及施工过程中材料来源或规格发生变化时，应对材料来源、材料质量、数量、供应计划、材料场堆放及储存条件等进行检查。

11.2.2 施工前材料的质量检查应以同一料源、同一次购入并运至生产现场(或储入同一沥青罐、池)的相同规格品种的集料、沥青为一“批”进行检查。材料试样的取样数量与频率应按现行试验规程的规定进行。每批材料的质量应符合本规范附录C的规定。对沥青等重要试样，每一“批”都应在试验后留样封存，并记录沥青使用的路段，留存的数量不宜少于4 kg。

11.2.3 施工前应对拌和厂及沥青路面施工机械和设备的配套情

况、性能、计量精度等进行检查。

11.2.4 对实行监理制度的工程项目，材料试验结果及据此进行的配合比设计的结果、施工机械和设备的检查结果，都应在使用前规定的期限内向监理工程师或工程质量监督部门提出正式报告，待取得正式认可后，方可使用。

11.3 铺筑试验路段

11.3.1 高速公路、一级公路和城市快速路、主干路在施工前应铺筑试验段。其他等级公路与城市道路在缺乏施工经验或初次使用重大设备时，也应铺筑试验段。当同一施工单位在材料、机械设备及施工方法与其他工程完全相同时，经主管部门批准，也可利用其他工程的结果，不再铺筑新的试验路段。

11.3.2 试验段的长度应根据试验目的确定，宜为100～200 m。试验段宜在直线段上铺筑，当在其他道路上铺筑时，路面结构等条件应相同。路面各层的试验可安排在不同的试验段。

11.3.3 热拌热铺沥青混合料路面试验段铺筑应分为试拌及试铺两个阶段，并应包括下列试验内容：

11.3.3.1 根据沥青路面各种施工机械相匹配的原则，确定合理的施工机械、机械数量及组合方式。

11.3.3.2 通过试拌确定拌和机的上料速度、拌和数量与时间、拌和温度等操作工艺。

11.3.3.3 通过试铺确定：透层沥青的标号与用量、喷洒方式、喷洒温度；摊铺机的摊铺温度、摊铺速度、摊铺宽度、自动找平方式等操作工艺；压路机的压实顺序、碾压温度、碾压速度及遍数等压实工艺；松铺系数、接缝方法等。

11.3.3.4 按本规范7.3.6条的方法验证沥青混合料配合比设计结果，提出生产用的矿料配比和沥青用量。

11.3.3.5 建立用钻孔法及核子密度仪法测定密度的对比关系。确定粗粒式沥青混凝土及沥青碎石面层的压实标准密度。

11.3.3.6　确定施工产量及作业段的长度，制订施工进度计划。

11.3.3.7　全面检查材料及施工质量。

11.3.3.8　确定施工组织及管理体系。

11.3.3.9　其他项目。

11.3.4　在试验段的铺筑过程中，施工单位应认真做好记录分析，监理工程师或工程质量监督部门应监督、检查试验段的施工质量，及时与施工单位商定有关结果。铺筑结束后，施工单位应就各项试验内容提出试验路总结报告，取得主管部门的批复。

11.4　施工过程中的质量管理与检查

11.4.1　沥青面层施工必须在得到主管部门的开工令后方可开工。

11.4.2　在施工过程中，应由专职的质量检测机构负责施工质量的检查与试验。

11.4.3　施工单位在施工过程中应随时对施工质量进行自检。实行监理制度的工程项目，监理工程师或质量监督人员亦应进行抽检或旁站检验，并对施工单位的自检结果进行检查认定。当施工人员、监理工程师、监督人员发现有异常情况时，应立即报告或追加试验检查。

11.4.4　施工单位在施工过程中必须对各种施工材料进行抽样试验，其项目与频度不应少于本规范附录E表E.0.1的规定。材料质量应符合本规范附录C规定的质量指标的要求。

11.4.5　施工过程中工程质量检查的内容、频度、质量标准应符合本规范附录E表E.0.2、表E.0.3的规定。当检查结果达不到规定要求时，应追加检测数量，查找原因，并进行处理。

11.4.6　沥青混合料拌和厂应对拌和均匀性、拌和温度、出厂温度及各个料仓的用量进行检查，并应取样进行马歇尔试验，检测混合料的矿料级配和沥青用量。

11.4.7　混合料铺筑现场应对混合料质量及施工温度进行观测，

随时检查厚度、压实度和平整度，并逐个断面测定成型尺寸。

11.4.8 对施工厚度进行控制时，除应在摊铺及压实时量取，并测量钻孔试件厚度外，还应校验由每一天的沥青混合料总量与实际铺筑的面积计算出的平均厚度。

11.4.9 施工压实度的检查应以钻孔法为准。用核子密度仪检查时应通过与钻孔密度的标定关系进行换算，并应增加检测次数。当钻孔检验的各项指标持续稳定并达到质量控制要求时，经主管部门同意，钻孔频度可适当减少，增加核子密度仪检测频度，并严格控制碾压遍数。此种情况下，钻孔频度不应少于每公里钻一个孔。施工过程中钻孔的试件宜编号贴上标签予以保存，以备工程交工验收时使用。压实度及标准密度应按本规范附录F的方法确定。

11.4.10 施工单位的质量检测结果应按1 km（公路）或100 m（城市道路）为单位整理成表。当发现异常时，应停止施工，分析原因，找出影响因素，并采取措施。经主管部门同意后方可复工。

11.4.11 高速公路、一级公路和城市快速路、主干路施工宜利用计算机实行动态质量管理，其方法应符合本规范附录G的规定。

11.4.12 道路施工的关键工序或重要部位宜拍摄照片或进行录像，并作为实态记录保存。

11.5 交工验收阶段的工程质量检查与验收

11.5.1 工程完工后，施工单位应将全线以1～3 km（公路）或100～500 m（城市道路）作为一个评定路段，按本规范附录E表E.0.4或表E.0.5的规定频率，随机选取测点，对沥青面层进行全线自检，计算平均值、标准差及变异系数，向主管部门提交全线检测结果、施工总结报告，以及原始记录、试验数据等质量保证资料，申请交工验收。

11.5.2 工程完工后应全线测定路面平整度、宽度、纵继面高程、横坡度等，并提出竣工图。

11.5.3　对需要钻(挖)孔取样才能检查的厚度、压实度、沥青用量、矿料级配等，经主管部门同意，可利用施工过程中测定的数据。当需实测矿料级配和沥青用量时，其试样可合用一个评定路段钻孔的混合料。

11.5.4　交工验收阶段检查与验收的各项质量指标应符合本规范附录E 表E.0.4 或表E.0.5 的规定。对厚度和压实度还应按本规范附录F 的方法计算每一个评定路段的平均值与代表值，并进行评定。

11.5.5　行人道路沥青面层的质量检查及验收与车行道相同，其质量指标应符合本规范附录E 表E.0.6 的规定。

11.5.6　大、中型桥梁水泥混凝土桥面沥青铺装的质量检查与验收，应以100 m 作为一个评定路段，其质量指标应符合本规范附录E 表E.0.7 的规定。

11.5.7　路缘石的质量检查及验收与车行道相同，其质量指标应符合本规范附录E 表E.0.8 的规定。

11.5.8　工程建设单位或监理、工程质量监督部门在接到施工单位的交工验收报告，并确认施工资料齐全后，应立即对施工质量进行交工检查与验收。检查验收应按随机抽样的方法，选择一定数量的评定路段进行实测检查，每一检查段的检查频度、试验方法及检测结果应符合本规范附录E 表E.0.4 或表E.0.5、表E.0.6、表E.0.7、表E.0.8 的规定。当实测检查有困难时，经主管部门同意后，可随机抽查一定数量施工单位的质量检测结果，对工程质量进行评定。此种情况下，仍应复测部分路段的平整度，并利用施工中保存的钻孔试件对厚度及压实度进行复核。

11.6　工程施工总结

11.6.1　工程结束后，施工企业应根据国家竣工文件编制的规定，提出施工总结报告及若干个专项报告，连同竣工图表，形成完整的施工资料档案，一并提交工程主管部门及有关档案管理部门。

11.6.2　施工总结报告应包括工程概况(包括设计及变更情况)、工程基础资料、材料、施工组织、机械及人员配备、施工方法、施工进度、试验研究、工程质量评价、工程决算、工程使用服务计划等。

11.6.3　施工管理与质量检查报告应包括施工管理体制、质量保证体系、施工质量目标、试验段铺筑报告、施工前及施工中材料质量检查结果(测试报告)、施工中工程质量检查结果(测试报告)、工程交工后质量自检结果(测试报告)、工程质量评价以及原始记录、相册、录像等各种附件。

11.6.4　施工企业在高速公路、一级公路和城市快速路、主干路施工结束通车后,应进行一定时间(宜为交工后一年)的工程使用服务,服务内容包括路面使用情况观测、局部损坏的维修保养,并将服务情况报告有关部门。

附录A　沥青路面施工的气候分区

A.0.1　沥青路面施工应根据工程所在地的气候特点进行施工组织设计、选择沥青标号及沥青混合料类型。

A.0.2　根据气温的不同，我国沥青路面气候分区可按表A.0.2分为寒区、温区、热区。当同一省区气候条件不同时，可按最低月平均气温确定气候分区。

沥青路面施工气候分区　　表A.0.2

气候分区	最低月平均气温(℃)	所属省区
寒区	<—10	黑龙江、吉林、辽宁(营口以北)、内蒙古(包头以北)、山西(大同以北)、河北(承德、张家口以北)、陕西(榆林以北)、甘肃、新疆、青海、宁夏、西藏等省区
温区	—10～0	辽宁(营口以南)、内蒙古(包头以南)、北京、天津、山西(大同以南)、河北(承德、张家口以南)、陕西(榆林以南、西安以北)、甘肃(天水一带)、山东、河南(南阳以北)、江苏(徐州、淮阴以北)、安徽(宿县、亳以北)、四川(成都西北)等省区
热区	>0	河南(南阳以南)、江苏(徐州、淮阴以南)、上海、安徽(宿县、亳县以南)、陕西(西安以南)、广东、海南、广西、湖南、湖北、福建、浙江、江西、云南、贵州、重庆、台湾、四川(成都东南)等省区

A.0.3　对沥青路面的水稳定性、抗滑性能等与路面潮湿情况有关的技术要求，应根据工程所在地的雨量及下雨日数等确定，年

降雨量大于1000 mm的地区属于多雨潮湿地区，小于500 mm的地区为少雨干燥地区。对年降雨量500～1000 mm的地区，视年下雨日数的多少确定。

附录B　热拌沥青混合料配合比设计方法

B.1　一 般 规 定

B.1.1　热拌沥青混合料的配合比设计应包括目标配合比设计阶段、生产配合比设计阶段及生产配合比验证阶段，通过配合比设计决定沥青混合料的材料品种、矿料级配及沥青用量。

B.1.2　沥青混合料的配合比设计的试验方法应遵照现行试验操作规程执行。混合料拌和必须摸拟实际生产情况，采用实验室小型沥青混合料拌和机进行。

B.1.3　热拌沥青混合料的配合比设计应采用马歇尔试验设计方法，并对设计的沥青混合料进行浸水马歇尔试验及车辙试验分别检验其水稳定性和抗车辙能力。对使用钢渣的沥青混合料尚应进行钢渣活性检验。

B.1.4　配合比设计各阶段都应进行马歇尔试验。经配合比设计得到的沥青混合料应符合本规范表7.3.3规定的马歇尔试验设计技术标准，矿料级配应符合本规范附录D表D.0.7或表D.0.8的规定。

B.2　材 料 准 备

B.2.1　按相关试验规程规定选取的沥青及矿料试样，应具有足够数量和代表性。按本规范第4章材料质量的技术要求试验各项性质，当检验为不合格时，不得用于试验。

B.2.2　应对粗集料、细集料、填料进行筛分，得出各种矿料的筛分曲线。

B.2.3　应测定粗集料、细集料、填料及沥青的相对密度

(25/25℃)。

B.3 矿料配合比计算

B.3.1 根据道路等级、路面类型及所处的结构层位等选择适用的沥青混合料类型，按本规范附录D表D.0.7或表D.0.8确定矿料级配范围。

B.3.2 由各种矿料的筛分曲线计算配合比例，合成的矿料级配应符合本规范附录D表D.0.7或表D.0.8的规定。矿料的配合比计算宜借助计算机进行。当无此条件时，也可用图解法确定。合成级配应符合下列要求：

B.3.2.1 应使包括0.075 mm、2.36 mm、4.75 mm筛孔在内的较多筛孔的通过量接近设计级配范围的中限。

B.3.2.2 对交通量大、轴载重的道路，宜偏向级配范围的下（粗）限。对中小交通量或人行道路等宜偏向级配范围的上（细）限。

B.3.2.3 合成的级配曲线应接近连续或有合理的间断级配，不得有过多的犬牙交错。当经过再三调整，仍有两个以上的筛孔超出级配范围时，应对原材料进行调整或更换原材料重新设计。

B.4 马歇尔试验

B.4.1 根据本规范附录D表D.0.7或表D.0.8中所列的沥青用量范围及实践经验，估计适宜的沥青用量(或油石比)。

B.4.2 以估计沥青用量为中值，按0.5%间隔变化，取5个不同的沥青用量，用小型拌和机与矿料拌和，按本规范表7.3.3规定的击实次数成型马歇尔试件。按下列规定的试验方法，测定试件的密度，并计算空隙率、沥青饱和度、矿料间隙率等物理指标，进行体积组成分析。

B.4.2.1 Ⅰ型沥青混合料试件应采用水中重法测定。

B.4.2.2 表面较粗但较密实的Ⅰ型或Ⅱ型沥青混合料、使用

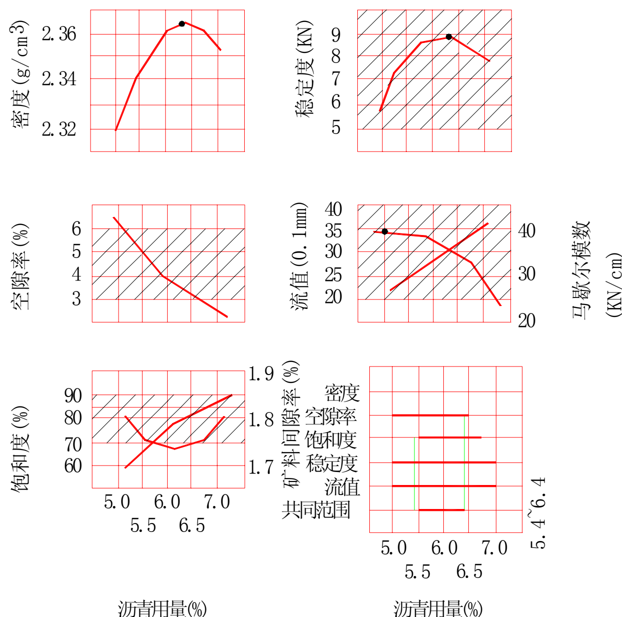
了吸收性集料的Ⅰ型沥青混合料试件应采用表干法测定。

B. 4. 2. 3　吸水率大于2％的Ⅰ型或Ⅱ型沥青混合料、沥青碎石混合料等不能用表干法测定的试件应采用蜡封法测定。

B. 4. 2. 4　空隙率较大的沥青碎石混合料、开级配沥青混合料试件可采用体积法测定。

B. 4. 3　进行马歇尔试验，测定马歇尔稳定度及流值等物理力学性质。选择的沥青用量范围应使密度及稳定度曲线出现峰值。

B. 4. 4　按图B. 4. 4的方法，以沥青用量为横坐标，以测定的各项指标为纵坐标，分别将试验结果点入图中，连成圆滑的曲线。



图B. 4. 4　马歇尔试验结果示例

注：图中阴影范围为设计要求范围，图中：a_1＝6. 35％，a_2＝6. 2％，a_3＝5. 7％，OAC_1＝6. 08％，OAC_{min}＝5. 4％，OAC_{max}＝6. 4％，OAC_2＝5. 9％，OAC＝6. 0％。

B. 4. 5　从图 B. 4. 4 中求取相应于密度最大值的沥青用量为 a_1，相应于稳定度最大值的沥青用量 a_2 及相应于规定空隙率范围的中值(或要求的目标空隙率)的沥青用量 a_3，按式 B. 4. 5 求取三者的平均值作为最佳沥青用量的初始值 OAC_1。

$$OAC_1=(a_1+a_2+a_3)/3 \tag{B. 4. 5}$$

B. 4. 6　求出各项指标均符合本规范表 7. 3. 3 沥青混合料技术标准的沥青用量范围 OAC_{min}～OAC_{max}，按式 B. 4. 6 求取中值 OAC_2。

$$OAC_2=(OAC_{min}+OAC_{max})/2 \tag{B. 4. 6}$$

B. 4. 7　按最佳沥青用量初始值 OAC_1 在图 B. 4. 4 中求取相应的各项指标值，当各项指标均符合本规范表 7. 3. 3 规定的马歇尔设计配合比技术标准时，由 OAC_1 及 OAC_2 综合决定最佳沥青用量(OAC)。当不能符合表 7. 3. 3 的规定时，应调整级配，重新进行配合比设计，直至各项指标均能符合要求为止。

B. 4. 8　由 OAC_1 及 OAC_2 综合决定最佳沥青用量(OAC)时，宜根据实践经验和道路等级、气候条件按下列步骤进行：

B. 4. 8. 1　一般可取 OAC_1 及 OAC_2 的中值作为最佳沥青用量(OAC)。

B. 4. 8. 2　对热区道路以及车辆渠化交通的高速公路、一级公路、城市快速路、主干路，预计有可能造成较大车辙的情况时，可在 OAC_2 与下限 OAC_{min} 范围内决定，但不宜小于 OAC_2 的 0. 5%。

B. 4. 8. 3　对寒区道路以及其他等级公路与城市道路，最佳沥青用量可以在 OAC_2 与上限值 OAC_{max} 范围内决定，但不宜大于 OAC_2 的 0. 3%。

B. 5　水稳定性检验

B. 5. 1　按最佳沥青用量(OAC)制作马歇尔试件进行浸水马歇尔试验或真空饱水后的浸水马歇尔试验，当残留稳定度不符合本规范表 7. 3. 3 的规定时，应重新进行配合比设计，或按本规范 4. 6. 9

条的规定采取抗剥离措施重新试验，直至符合要求为止。

B.5.2 当最佳沥青用量(OAC)与两个初始值 OAC_1、OAC_2 相差甚大时，宜按 OAC 与 OAC_1 或 OAC_2 分别制作试件，进行残留稳定度试验，根据试验结果对 OAC 作适当调整。

B.6 高温稳定性检验

B.6.1 按最佳沥青用量(OAC)制作车辙试验试件，在 60℃条件下用车辙试验机检验其高温抗车辙能力，当动稳定度不符合本规范 7.3.4 条的要求时，应对矿料级配或沥青用量进行调整，重新进行配合比设计。

B.6.2 当最佳沥青用量(OAC)与两个初始值 OAC_1、OAC_2 相差甚大时，宜按 OAC 与 OAC_1 或 OAC_2 分别制作试件，进行车辙试验，根据试验结果对 OAC 作适当调整。

B.7 钢渣活性检验

B.7.1 对粗集料或细集料使用钢渣的沥青混合料进行马歇尔试验时，应增加 3 个试件，将试件在 60℃水浴中浸泡 48 h，然后取出冷却至室温，观察有无裂缝或鼓包，测量试件体积，其增大量不得超过 1%。同时还应满足浸水马歇尔残留稳定度不小于 75%的要求，达不到这些要求的钢渣不得使用。

附录C　材料质量要求

重交通道路石油沥青质量要求　　表C.0.1

试验项目		AH—130	AH—110	AH—90	AH—70	AH—50
针入度(25℃,100g,5s)(0.1mm)		120～140	100～120	80～100	60～80	40～60
延度(5cm/min,15℃)不小于(cm)		100	100	100	100	80
软化点(环球法)　(℃)		40～50	41～51	42～52	44～54	45～55
闪点(COC)　不小于(℃)		230				
含蜡量(蒸馏法)　不大于(%)		3				
密度(15℃)　(g/cm^3)		实测记录				
溶解度(三氯乙烯)　不小于(%)		99.0				
薄膜加热试验163℃ 5 h	质量损失　不大于　(%)	1.3	1.2	1.0	0.8	0.6
	针入度比　不小于　(%)	45	48	50	55	58
	延度(25℃)不小于　(cm)	75	75	75	50	40
	延度(15℃)　(cm)	实测记录				

注：①有条件时，应测定沥青60℃温度的动力粘度(Pa·s)及135℃温度的运动粘度(mm^2/s)，并在检验报告中注明；

②对高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的沥青路面，如有需要，用户可对薄膜加热试验后的15℃延度、粘度等指标向供方提出要求。

试验项目 \ 标号		A—200	A—180	A—140	A—100 甲
针入度(25℃,100 g,5 s)　(0.1mm)		200～300	160～200	120～160	90～120
延度(25℃,5 cm/min)不小于　(cm)		—	100	100	90
软化点(环球法)　(℃)		30～45	30～45	38～48	42～52
溶解度(三氯乙烯)　不小于　(%)		99.0	99.0	99.0	99.0
蒸发损失试验 163℃ 5 h	质量损失　不大于　(%)	1	1	1	1
	针入度比　不小于　(%)	50	60	60	65
闪点 (COC)　不小于　(℃)		180	200	230	230

注：当 25℃延度达不到 100 cm 时，如 15℃延度不小于 100 cm，也认为是合格的。

道路用乳化石油沥青质量要求　表 C.0.3

项目		PC—1 PA—1	PC—2 PA—2	PC—3 PA—3	BC—1 BA—1	BC—2 BA—2	BC—3 BA—3
筛上剩余量　不大于　(%)		0.3					
电　荷		阳离子带正电(+)、阴离子带负电(—)					
破乳速度试验		快裂	慢裂	快裂	中或慢裂		慢裂
粘度	沥青标准粘度计 $C_{25,3}$ (s) 恩格拉度 E_{25}	12～45 3～15	8～20 1～6		12～100 3～40		40～100 15～40
蒸发残留物含量　不小于　(%)		60	50		55		60
蒸发残留物性质	针入度 (100g，25℃，5s) (0.1mm)	80～200	80～300	60～160	60～200	60～300	80～200
	残留延度比(25℃)不小于 (%)	80					
	溶解度(三氯乙稀)不小于 (%)	97.5					
贮存稳定性	5d 不大于　(%) 1d 不大于　(%)	5 1					
与矿料的粘附性,裹复面积不小于		2/3					
粗粒式集料拌和试验		—			均匀	—	
细粒式集料拌和试验		—				均匀	
水泥拌和试验,1.18mm 筛上剩余量　不大于　(%)		—				5	
低温贮存稳定度(—5℃)		无粗颗粒或结块					
用　途		表面处治及贯入式洒布用	透层油用	粘层油用	拌制粗粒式沥青混合料	拌制中粒式及细粒式沥青混合料	拌制砂粒式沥青混合料及稀浆封层

注：①乳液粘度可选沥青标准粘度计或恩格拉粘度计测定，$c_{25,3}$表示测试温度 25℃、粘度计孔径 3mm，E_{25}表示在 25℃时测定；
②贮存稳定性一般用 5d 的，如时间紧迫也可用 1d 的稳定性；
③PC、PA、BC、BA 分别表示洒布型阳离子、洒布型阴离子、拌和型阳离子、拌合型阴离子乳化沥青；
④用于稀浆封层的阴离子乳化沥青 BA—3 型的蒸发残留物含量可放宽至 55%。

道路用液体石油沥青质量要求

试验项目		快凝		中凝							
		AL(R)—1	AL(R)—2	AL(M)—1	AL(M)—2	AL(M)—3	AL(M)—4	AL(M)—5	AL(M)—6	AL(S)—1	A
粘度(s)	$C_{25,5}$	<20		<20						<20	
	$C_{60,5}$		5~15		5~15	16~25	26~40	41~100	101~200		5
蒸馏体积(%)	225℃前	>20	>15	<10	< 7	< 3	< 2	0	0		
	315℃前	>35	>30	<35	<25	<17	<14	< 8	< 5		
	360℃前	>45	>35	<50	<35	<30	<25	<20	<15	<40	<
蒸馏后残留物	针入度(25℃,100g,5s)(0.1mm)	60~200	60~200	100~300	100~300	100~300	100~300	100~300	100~300		
	延度(25℃)5cm/min(cm)	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60		
	浮漂度(50℃)(s)									<20	>
闪点(TOC 法)℃		>30	>30	>65	>65	>65	>65	>65	>65	>70	>7
含水量 不大于(%)		0.2		0.2							

注：粘度使用道路沥青粘度计测定,C 脚标第 1 个数字代表测试温度(℃),第 2 个数字代表粘度

道路用煤沥青质量要求

试验项目			T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T
粘度(s)	$C_{30,5}$		5～25	26～70				
	$C_{30,10}$				5～20	21～50	51～120	121～
	$C_{50,10}$							
	$C_{60,10}$							
蒸馏试验馏出量（%）	170℃前	不大于	3	3	3	2	1.5	1.5
	270℃前	不大于	20	20	20	15	15	15
	300℃前	不大于	15～35	15～35	30	30	25	25
300℃蒸馏残渣软化点（环球法）		（℃）	30～45	30～45	35～65	35～65	35～65	35～
水分	不大于	（%）	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5
甲苯不溶物	不大于	（%）	20	20	20	20	20	20
含萘量	不大于	（%）	5	5	5	4	4	3.5
焦油酸含量	不大于	（%）	4	4	3	3	2.5	2.5

注：粘度使用道路沥青粘度计测定，C 脚标第 1 个数字代表测试温度（℃），第 2 个数字代表粘度计

沥青面层用粗集料规格(方孔筛)

规格	公称粒径(mm)	通过下列筛孔(方孔筛,mm)的质量百分率(%								
		106	75	63	53	37.5	31.5	26.5	19.0	13.2
S1	40~75	100	90~100	—	—	0~15	—	0~5		
S2	40~60		100	90~100	—	0~15	—	0~5		
S3	30~60		100	90~100	—	—	0~15	—	0~5	
S4	25~50			100	90~100	—	—	0~15	—	0~5
S5	20~40				100	90~100	—	—	0~15	—
S6	15~30					100	90~100	—	—	0~15
S7	10~30					100	90~100	—	—	—
S8	15~25						100	95~100	—	0~15
S9	10~20							100	95~100	—
S10	10~15								100	95~10
S11	5~15								100	95~10
S12	5~10									100
S13	3~10									100
S14	3~5									

沥青面层用粗集料规格(圆孔筛)

规格	公称粒径(mm)	通过下列筛孔(圆孔筛,mm)的质量百分率(%)									
		130	90	75	60	50	40	35	30	25	20
S1	40～90	100	90～100	—	—	—	0～15	—	0～5		
S2	40～75		100	90～100	—	—	0～15	—	0～5		
S3	40～60			100	90～100	—	0～15	—	0～5		
S4	30～60			100	90～100	—	—	—	0～15	—	—
S5	25～50				100	90～100	—	—	—	0～15	—
S6	20～40					100	90～100	—	—	—	0～15
S7	10～40					100	90～100	—	—	—	—
S8	15～35						100	95～100	—	—	—
S9	10～30							100	95～100	—	—
S10	10～20									100	95～100
S11	5～15										100
S12	5～10										
S13	3～10										
S14	3～5										

沥青面层用粗集料质量要求　　表 C.0.8

指　　标	高速公路、一级公路 城市快速路、主干路	其他等级公路 与城市道路
石料压碎值　不大于　(%)	28	30
洛杉矶磨耗损失　不大于　(%)	30	40
视密度　不大于 (t/m^3)	2.50	2.45
吸水率　不大于　(%)	2.0	3.0
对沥青的粘附性　不小于	4 级	3 级
坚固性　不大于　(%)	12	—
细长扁平颗粒含量　不大于　(%)	15	20
水洗法<0.075mm 颗粒含量　不大于　(%)	1	1
软石含量　不大于　(%)	5	5
石料磨光值　不小于 (BPN)	42	实测
石料冲击值　不大于　(%)	28	实测
破碎砾石的破碎面积　不小于　(%)		
拌和的沥青混合料路面表面层	90	40
中下面层	50	40
贯入式路面	—	40

注：①坚固性试验可根据需要进行；

②当粗集料用于高速公路、一级公路和城市快速路、主干路时，多孔玄武岩的视密度可放宽至 2.45 t/m^3，吸水率可放宽至 3%，并应得到主管部门的批准；

③石料磨光值是为高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的表层抗滑需要而试验的指标，石料冲击值可根据需要进行。其他公路与城市道路如需要时，可提出相应的指标值；

④钢渣的游离氧化钙的含量不应大于 3%，浸水后的膨胀率不应大于 2%。

沥青面层用天然砂规格　　　　表 C.0.9

方孔筛(mm)	圆孔筛(mm)	通过各筛孔的质量百分率(%)		
		粗　砂	中　砂	细　砂
9.5	10	100	100	100
4.75	5	90～100	90～100	90～100
2.36	2.5	65～95	75～100	85～100
1.18	1.2	35～65	50～90	75～100
0.6		15～29	30～59	60～84
0.3		5～20	8～30	15～45
0.15		0～10	0～10	0～10
0.075		0～5	0～5	0～5
细度模数 M_x		3.7～3.1	3.0～2.3	2.2～1.6

沥青面层用石屑规格　　　　表 C.0.10

规格	公称粒径(mm)	通过下列筛孔的质量百分率(%)					
		方孔筛(mm)	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
		圆孔筛(mm)	10	5	2.5		
S15	0～5		100	85～100	40～70	—	0～15
S16	0～3			100	85～100	20～50	0～15

沥青面层用细集料质量要求　　　　表 C.0.11

指　　标		高速公路、一级公路城市快速路、主干路	其他等级公路与城市道路
视密度	不小于(t/m^3)	2.50	2.45
坚固性(>0.3mm 部分)不大于(%)		12	—
砂当量	不小于(%)	60	50

注：①坚固性试验可根据需要进行；
②当进行砂当量试验有困难时，也可用水洗法测定小于 0.075mm 部分的含量(仅适用于天然砂)，对高速公路、一级公路和城市快速路、主干路要求该含量不大于 3%，对其他公路与城市道路要求该含量不大于 5%。

沥青面层用矿粉质量要求 表 C. 0. 12

指标			高速公路、一级公路 城市快速路、主干路	其他等级公路 与城市道路
视密度	不小于	(t/m^3)	2.50	2.45
含水量	不大于	(%)	1	1
粒度范围	<0.6mm <0.15mm <0.075mm	(%) (%) (%)	100 90~100 75~100	100 90~100 70~100
外观			无团粒结块	
亲水系数			<1	

附录 D　路用材料规格和用量

沥青表面处治材料规格和用量(方孔筛)

沥青种类	类型	厚度(cm)	集料($m^3/1000m^2$)						沥	
			第一层		第二层		第三层			
			粒径规格	用量	粒径规格	用量	粒径规格	用量	第一次	
石油沥青	单层	1.0	S12	7～9					1.0～1.2	
		1.5	S10	12～14					1.4～1.6	
	双层	1.0*	S12	10～12	S14	5～7			1.2～1.4	0
		1.5	S10	12～14	S12	7～8			1.4～1.6	1
		2.0	S9	16～18	S12	7～8			1.6～1.8	1
		2.5	S8	18～20	S12	7～8			1.8～2.0	1
	三层	2.5*	S9	18～20	S11	9～11	S14	5～7	1.6～1.8	1
		2.5	S8	18～20	S10	12～14	S12	7～8	1.6～1.8	1
		3.0	S6	20～22	S10	12～14	S12	7～8	1.8～2.0	1
乳化沥青	单层	0.5	S14	7～9					0.9～1.0	
	双层	1.0	S12	9～11	S14	4～6			1.8～2.0	
	三层	3.0	S6	20～22	S10	9～11	S12 S14	4～6 3.5～4.5	2.0～2.2	1

注：①煤沥青表面处治的沥青用量可比石油沥青用量增加 15%～20%；

②有 * 符号的规格和用量只适用于城市道路。最后一层集料中已包括了 $2～3m^3/1000m^2$ 养

③表中乳化沥青的乳液用量适用于乳液中沥青用量约为 60%的情况；

④在高寒地区及干旱风砂大的地区，可超出高限 5%～10%。

沥青表面处治材料规格和用量(圆孔筛)

沥青种类	类型	厚度(cm)	集料($m^3/1000m^2$) 第一层 粒径规格	第一层 用量	第二层 粒径规格	第二层 用量	第三层 粒径规格	第三层 用量	沥 第一次	
石油沥青	单层	1.0	S12	7～9					1.0～1.2	
		1.5	S11	12～14					1.4～1.6	
	双层	1.0*	S12	10～12	S14	5～7			1.2～1.4	0
		1.5	S11	12～14	S12	7～8			1.4～1.6	1
		2.0	S10	16～18	S12	7～8			1.6～1.8	1
		2.5	S9	18～20	S12	7～8			1.8～2.0	1
	三层	2.5*	S9	18～20	S11	9～11	S14	5～7	1.6～1.8	1
		2.5	S9	18～20	S11	12～14	S13 (S14)	7～8	1.6～1.8	1
		3.0	S8	20～22	S11	12～14	S13 (S14)	7～8	1.8～2.0	1
乳化沥青	单层	0.5	S14	7～9					0.9～1.0	
	双层	1.0	S12	9～11	S14	4～6			1.8～2.0	1
	三层	3.0	S8 (S9)	20～22	S10 (S11)	9～11	S12	4～6	2.0～2.2	1
							S14	3.5～4.5		

注:①煤沥青表面处治的沥青用量可比石油沥青用量增加15%～20%;

②有*符号的规格和用量只适用于城市道路。最后一层集料中已包括了2～3$m^3/1000m^2$养

③表中乳化沥青的乳液用量适用于乳液中沥青用量约为60%的情况;

④在高寒地区及干旱风砂大的地区,可超出高限5%～10%。

沥青贯入式面层材料规格和用量 （方孔筛）

（用量单位：集料：$m^3/1000m^2$，沥青及沥青乳液：kg/m^2）

表 D. 0. 3

沥青品种	石油沥青					
厚度(cm)	4		5		6	
规格和用量	规格	用量	规格	用量	规格	用量
封层料	S14	3～5	S14	3～5	S13(S14)	4～6
第三遍沥青		1. 0～1. 2		1. 0～1. 2		1. 0～1. 2
第二遍嵌缝料	S12	6～7	S11(S10)	10～12	S11(S10)	10～12
第二遍沥青		1. 6～1. 8		1. 8～2. 0		2. 0～2. 2
第一遍嵌缝料	S10(S9)	12～14	S8	16～18	S8(S6)	16～18
第一遍沥青		1. 8～2. 1		2. 4～2. 6		2. 8～3. 0
主层石料	S5	45～50	S4	55～60	S3(S2)	66～76
沥青总用量		4. 4～5. 1		5. 2～5. 8		5. 8～6. 4

沥青品种	石油沥青				乳化沥青			
厚度(cm)	7		8		4		5	
规格和用量	规格	用量	规格	用量	规格	用量	规格	用量
封层料	S13(S14)	4～6	S13(S14)	4～6	S14	4～6	S14	4～6
第五遍沥青								0. 8～1. 0
第四遍嵌缝料							S14	5～6
第四遍沥青						0. 8～1. 0		1. 2～1. 4
第三遍嵌缝料					S14	5～6	S12	7～9
第三遍沥青		1. 0～1. 2		1. 0～1. 2		1. 4～1. 6		1. 5～1. 7
第二遍嵌缝料	S10(S11)	11～13	S10(S11)	11～13	S12	7～8	S10	9～11
第二遍沥青		2. 4～2. 6		2. 6～2. 8		1. 6～1. 8		1. 6～1. 8
第一遍嵌缝料	S6(S8)	18～20	S6(S8)	20～22	S9	12～14	S8	10～12
第一遍沥青		3. 3～3. 5		4. 0～4. 2		2. 2～2. 4		2. 6～2. 8
主层石料	S3	80～90	S1(S2)	95～100	S5	40～45	S4	50～55
沥青总用量		6. 7～7. 3		7. 6～8. 2		6. 0～6. 8		7. 5～8. 5

注：①煤沥青贯入式的沥青用量可比石油沥青用量增加 15%～20%；
②表中乳化沥青用量是指乳液的用量，并适用于乳液浓度约为 60%的情况；
③在高寒地区及干旱风砂大的地区，可超出高限 5%～10%。

沥青贯入式面层材料规格和用量　（圆孔筛）

（用量单位：集料：$m^3/1000m^2$，沥青及沥青乳液：kg/m^2）

表 D.0.4

沥青品种	石油沥青					
厚度(cm)	4		5		6	
规格和用量	规格	用量	规格	用量	规格	用量
封层料	S14	3～5	S14	3～5	S13(S14)	4～6
第三遍沥青		1.0～1.2		1.0～1.2		1.0～1.2
第二遍嵌缝料	S12	6～7	S11	10～12	S11(S10)	10～12
第二遍沥青		1.6～1.8		1.8～2.0		2.0～2.2
第一遍嵌缝料	S10	12～14	S9	16～18	S9	16～18
第一遍沥青		1.8～2.1		2.4～2.6		2.8～3.0
主层石料	S6	45～50	S5	55～60	S4(S3)	66～76
沥青总用量		4.4～5.1		5.2～5.8		5.8～6.4

沥青品种	石油沥青				乳化沥青			
厚度(cm)	7		8		4		5	
规格和用量	规格	用量	规格	用量	规格	用量	规格	用量
封层料	S13(S14)	4～6	S13(S14)	4～6	S14	4～6	S14	4～6
第五遍沥青								0.8～1.0
第四遍嵌缝料							S14	5～6
第四遍沥青						0.8～1.0		1.2～1.4
第三遍嵌缝料					S14	5～6	S12	7～9
第三遍沥青		1.0～1.2		1.0～1.2		1.4～1.6		1.5～1.7
第二遍嵌缝料	S10(S11)	11～13	S10(S11)	11～13	S12	7～8	S10	9～11
第二遍沥青		2.4～2.6		2.6～2.8		1.6～1.8		1.6～1.8
第一遍嵌缝料	S8(S9)	18～20	S9(S8)	20～22	S9	12～14	S7	10～12
第一遍沥青		3.3～3.5		4.0～4.2		2.2～2.4		2.6～2.8
主层石料	S2	80～90	S2	95～100	S6	40～45	S5	50～55
沥青总用量		6.7～7.3		7.6～8.2		6.0～6.8		7.5～8.5

注：①煤沥青贯入式的沥青用量可比石油沥青用量增加 15%～20%；

②表中乳化沥青用量是指乳液的用量，并适用于乳液浓度约为 60%的情况；

③在高寒地区及干旱风砂大的地区，可超出高限 5%～10%。

表面加铺拌和层时贯入层部分的材料规格和用量　（方孔筛）
（用量单位：集料：$m^3/1000m^2$，沥青及沥青乳液：kg/m^2）

表 D. 0. 5

沥青品种	石油沥青					
贯入层厚度（cm）	4		5		6	
规格和用量	规格	用量	规格	用量	规格	用量
第二遍嵌缝料	S12	5～6	S12(S11)	7～9	S12(S11)	7～9
第二遍沥青		1. 4～1. 6		1. 6～1. 8		1. 6～1. 8
第一遍嵌缝料	S10(S9)	12～14	S8	16～18	S8(S7)	16～18
第一遍沥青		2. 0～2. 3		2. 6～2. 8		3. 2～3. 4
主层石料	S5	45～50	S4	55～60	S3(S2)	66～76
总沥青用量		3. 4～3. 9		4. 2～4. 6		4. 8～5. 2

沥青品种	石油沥青		乳化沥青			
贯入层厚度（cm）	7		5		6	
规格和用量	规格	用量	规格	用量	规格	用量
第四遍嵌缝料					S14	4～6
第四遍沥青						1. 3～1. 5
第三遍嵌缝料			S14	4～6	S12	8～10
第三遍沥青				1. 4～1. 6		1. 4～1. 6
第二遍嵌缝料	S10(S11)	8～10	S12	9～10	S9	8～12
第二遍沥青		1. 7～1. 9		1. 8～2. 0		1. 5～1. 7
第一遍嵌缝料	S6(S8)	18～20	S8	15～17	S6	24～26
第一遍沥青		4. 0～4. 2		2. 5～2. 7		2. 4～2. 6
主层石料	S2(S3)	80～90	S4	50～55	S3	50～55
总沥青用量		5. 7～6. 1		5. 9～6. 2		6. 7～7. 2

注：①煤沥青贯入式的沥青用量可比石油沥青用量增加 15%～20%；
②表中乳化沥青用量是指乳液的用量，并适用于乳液浓度约为 60%的情况；
③在高寒地区及干旱风砂大的地区，可超出高限 5%～10%；
④表面加铺拌和层部分的材料规格及沥青（或乳化沥青）用量按热拌沥青混合料（或常温沥青碎石混石料路面）的有关规定执行。

表面加铺拌和层时贯入层部分的材料规格和用量 （圆孔筛）

（用量单位：集料：$m^3/1000m^2$，沥青及沥青乳液：kg/m^2）

表 D. 0. 6

沥青品种	石油沥青					
贯入层厚度（cm）	4		5		6	
规格和用量	规格	用量	规格	用量	规格	用量
第二遍嵌缝料	S12	5～6	S12(S11)	7～9	S12(S11)	7～9
第二遍沥青		1. 4～1. 6		1. 6～1. 8		1. 6～1. 8
第一遍嵌缝料	S10(S11)	12～14	S9	16～18	S9	16～18
第一遍沥青		2. 0～2. 3		2. 6～2. 8		3. 2～3. 4
主层石料	S6	45～50	S4	55～60	S4	66～76
总沥青用量		3. 4～3. 9		4. 2～4. 6		4. 8～5. 2
沥青品种	石油沥青		乳化沥青			
贯入层厚度（cm）	7		5		6	
规格和用量	规格	用量	规格	用量	规格	用量
第四遍嵌缝料					S14	4～6
第四遍沥青						1. 3～1. 5
第三遍嵌缝料			S14	4～6	S12	8～10
第三遍沥青				1. 4～1. 6		1. 4～1. 6
第二遍嵌缝料	S10(S11)	8～10	S12	9～10	S10	8～12
第二遍沥青		1. 7～1. 9		1. 8～2. 0		1. 5～1. 7
第一遍嵌缝料	S9(S8)	18～20	S9	15～17	S8(S9)	24～26
第一遍沥青		4. 0～4. 2		2. 5～2. 7		2. 4～2. 6
主层石料	S4(S2)	80～90	S5	50～55	S4	50～55
总沥青用量		5. 7～6. 1		5. 9～6. 2		6. 7～7. 2

注：①煤沥青贯入式的沥青用量可比石油沥青用量增加 15%～20%；

②表中乳化沥青用量是指乳液的用量，并适用于乳液浓度约为 60%的情况；

③在高寒地区及干旱风砂大的地区，可超出高限 5%～10%；

④表面加铺拌和层部分的材料规格及沥青（或乳化沥青）用量按热拌沥青混合料（或常温沥青碎石混合料路面）的有关规定执行。

沥青混合料矿料级配及沥青用量范围(方孔筛)

级配类型				通过下列筛孔(方孔筛,mm)的质量百分率(%)										
				53.0	37.5	31.5	26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1
沥青混凝土	粗粒	AC-30	Ⅰ		100	90~100	79~92	66~82	59~77	52~72	43~63	32~52	25~42	18~
			Ⅱ		100	90~100	65~85	52~70	45~65	38~58	30~50	18~38	12~28	8~
		AC-25	Ⅰ			100	95~100	75~90	62~80	53~73	43~63	32~52	25~42	18~
			Ⅱ			100	90~100	65~85	52~70	42~62	32~52	20~40	13~30	9~
	中粒	AC-20	Ⅰ				100	95~100	75~90	62~80	52~72	38~58	28~46	20~
			Ⅱ				100	90~100	65~85	52~70	40~60	26~45	16~33	11~
		AC-16	Ⅰ					100	95~100	75~90	58~78	42~63	32~50	22~
			Ⅱ					100	90~100	65~85	50~70	30~50	18~35	12~
	细粒	AC-13	Ⅰ						100	95~100	70~88	48~68	36~53	24~
			Ⅱ						100	90~100	60~80	34~52	22~38	14~
		AC-10	Ⅰ							100	95~100	55~75	38~58	26~
			Ⅱ							100	90~100	40~60	24~42	15~
	砂粒	AC-5	Ⅰ								100	95~100	55~75	35~
沥青碎石	特粗	AM-40		100	90~100	50~80	40~65	30~54	25~50	20~45	13~38	5~25	2~15	0~
	粗粒	AM-30			100	90~100	50~80	38~65	32~57	25~50	17~42	8~30	2~20	0~
		AM-25				100	90~100	50~80	43~73	38~65	25~55	10~32	2~20	0~
	中粒	AM-20					100	90~100	60~85	50~75	40~65	15~40	5~22	2~
		AM-16						100	90~100	60~85	45~68	18~42	6~25	3~
	细料	AM-13							100	90~100	50~80	20~45	8~28	4~
		AM-10								100	85~100	35~65	10~35	5~
抗滑表层		AK-13A							100	90~100	60~80	30~53	20~40	15
		AK-13B							100	85~100	50~70	18~40	10~30	8~
		AK-16						100	90~100	60~82	45~70	25~45	15~35	10~

沥青混合料矿料级配及沥青用量范围(圆孔筛)

级配类型			通过下列筛孔(圆孔筛,mm)的质量百分率(%)										
			50	40	35	30	25	20	15	10	5	2.5	1.
沥青混凝土	粗粒	LH-40 Ⅰ	100	90～100	84～94	77～89	68～85	58～78	48～69	41～61	30～50	25～41	18～
		LH-40 Ⅱ	100	90～100	85～100	78～93	60～78	43～64	36～56	28～48	18～38	12～28	8～
		LH-35 Ⅰ		100	90～100	82～95	70～88	59～79	50～70	41～60	30～50	25～41	18～
		LH-35 Ⅱ		100	90～100	78～93	60～78	43～64	36～56	28～48	18～38	12～28	8～
		LH-30 Ⅰ			100	95～100	75～90	60～80	52～72	41～61	30～50	25～42	18～
		LH-30 Ⅱ			100	90～100	65～85	50～70	40～60	30～50	18～40	13～30	9～
	中粒	LH-25 Ⅰ				100	95～100	75～90	60～80	50～70	36～56	28～46	20～
		LH-25 Ⅱ				100	90～100	65～85	50～70	38～58	24～45	16～33	11～
		LH-20 Ⅰ					100	95～100	75～90	56～76	40～60	30～50	22～
		LH-20 Ⅱ					100	90～100	65～85	50～70	28～50	18～35	12～
	细粒	LH-15 Ⅰ						100	95～100	70～88	48～68	36～53	24～
		LH-15 Ⅱ						100	90～100	60～80	34～54	22～38	14～
		LH-10 Ⅰ							100	95～100	55～75	38～58	26～
		LH-10 Ⅱ							100	90～100	40～60	24～42	15～
	砂粒	LH-5 Ⅰ								100	95～100	55～75	35～
沥青碎石	特粗	LS-50	90～100	50～80	45～73	39～65	31～59	25～50	18～40	13～32	5～23	2～1	
	粗粒	LS-40	100	90～100	70～88	50～78	40～70	40～70	32～60	20～48	15～40	7～3	
		LS-35		100	90～100	70～90	48～75	38～65	28～51	20～42	8～31	2～	
	中粒	LS-30			100	90～100	55～80	45～69	35～55	25～45	10～32	2～	
		LS-25				100	90～100	55～85	40～70	28～55	12～36	5～	
		LS-20					100	90～100	55～80	36～62	18～42	6～	
	细粒	LS-15						100	90～100	40～65	20～45	8～	
		LS-10							100	85～100	40～65	10～	
抗滑表层		LK-15A					100	90～100	55～75	30～55	20～40	15～	
		LK-15B					100	90～100	45～65	18～40	10～30	8～	
		LK-20				100	90～100	55～80	40～68	25～45	15～34	10～	

沥青路面透层及粘层材料的规格和用量　　表 D. 0. 9

用途		乳化沥青		液体石油沥青		煤沥青	
		规格	用量(L/m²)	规格	用量(L/m²)	规格	用量(L/m²)
透层	粒料基层	PC—2 PA—2	1. 1～1. 6	AL(M)—1 或 2 AL(S)—1 或 2	0. 9～1. 2	T—1 T—2	1. 0～1. 3
透层	半刚性基层	PC—2 PA—2	0. 7～1. 1	AL(M)—1 或 2 AL(S)—1 或 2	0. 6～1. 0	T—1 T—2	0. 7～1. 0
粘层	沥青层	PC—3 PA—3	0. 3～0. 6	AL(R)—1 或 2 AL(M)—1 或 2	0. 3～0. 5	T—3、T—4 T—5	0. 3～0. 6
粘层	水泥混凝土	PC—3 PA—3	0. 3～0. 5	AL(R)—1 或 2 AL(M)—1 或 2	0. 2～0. 4	T—3、T—4 T—5	0. 3～0. 5

乳化沥青稀浆封层的矿料级配及沥青用量范围　　表 D. 0. 10

	筛　孔(mm)		级　配　类　型		
	方孔筛	圆孔筛	ES—1	ES—2	ES—3
通过筛孔的质量百分率(%)	9. 5	10		100	100
	4. 75	5	100	90～100	70～90
	2. 36	2. 5	90～100	65～90	45～70
	1. 18	1. 2	65～90	45～70	28～50
	0. 6		40～60	30～50	19～34
	0. 3		25～42	18～30	12～25
	0. 15		15～30	10～21	7～18
	0. 075		10～20	5～15	5～15
沥青用量(油石比)　(%)			10～16	7. 5～13. 5	6. 5～12
适宜的稀浆封层平均厚度　(mm)			2～3	3～5	4～6
稀浆混合料用量　(kg/m²)			3～5. 5	5. 5～8	>8

注：①表中沥青用量指乳化沥青中水分蒸发后的沥青数量，乳化沥青用量可按其浓度计算；

②ES—1 型适用于较大裂缝的封缝或中、轻交通道路的薄层罩面处理；

ES—2 型是铺筑中等粗糙度磨耗层最常用的级配，也可适用于旧路修复罩面；

ES—3 型适用于高速公路、一级公路和城市快速路、主干路的表层抗滑处理，铺筑高粗糙度的磨耗层。

附录 E　施工质量管理与检查验收标准

施工过程中材料质量检查的内容与要求　表 E.0.1

材料	检 查 项 目	检查频度	
		高速公路、一级公路城市快速路、主干路	其他公路与城市道路
粗集料	外观(石料品种、扁平细长颗粒、含泥量等)	随时	随时
	颗粒组成	必要时	必要时
	压碎值	必要时	必要时
	磨光值	必要时	必要时
	洛杉矶磨耗值	必要时	必要时
	含水量	施工需要时	施工需要时
	松方单位重	施工需要时	施工需要时
细集料	颗粒组成	必要时	必要时
	含水量	施工需要时	施工需要时
	松方单位重	施工需要时	施工需要时
矿粉	外观	随时	随时
	<0.075mm 含量	必要时	必要时
	含水量	必要时	必要时
石油沥青	针入度	每 100t　1 次	每 100t　1 次
	软化点	每 100t　1 次	必要时
	延度	每 100t　1 次	必要时
	含蜡量	必要时	必要时
煤沥青	粘度	每 50t　1 次	每 100t　1 次
乳化沥青	粘度	每 50t　1 次	每 100t　1 次
	沥青含量	每 50t　1 次	每 100t　1 次

注：①表列内容是在材料进场时已按“批”对材料进行了全面检查的基础上，日常施工过程中质量检查的项目与要求；

②“必要时”是指施工企业、监理、质量监督部门、业主等各个部门对其质量发生怀疑，提出需要检查时，或是指根据需要商定的检查频度。

沥青面层施工过程中工程质量的控制标准

路面类型	项目	检查频度	质量要求或允许偏差(单点检验) 高速公路、一级公路 城市快速路、主干路	其他等级公 与城市道路
沥青表面处治及贯入式路面	外观	随时		集料嵌挤密实，沥青 匀，无花白料 接头无油包
	集料撒布量	不少于1～2次/日		符合本规范附录D
	沥青撒布量	不少于1～2次/日		符合本规范附录D
	沥青撒布温度	每车1次		符合本规范5.5.1
热拌沥青混合料路面	外观	随时	表面平整密实，不得有轮迹、裂缝、推挤、油 油包、离析、花白料现象	
	接缝	随时	紧密平整、顺直、无跳车	
	施工温度 出厂温度	不少于1次/车	符合本规范表7.2.4的规定	
	施工温度 摊铺温度	不少于1次/车		
	施工温度 碾压温度	随时		
	矿料级配：与生产设计标准级配的差 方孔筛 圆孔筛	每台拌和机 1次或2次/日		
	0.075mm 0.075mm		±2%	±2%
	≤2.36mm ≤2.5mm		±6%	±7%
	≥4.75mm ≥5.0mm		±7%	±8%

路面类型	项　　目	检查频度	质量要求或允许偏差(单点检验)	
			高速公路、一级公路 城市快速路、主干路	其他等级公 与城市道路
热拌沥青混合料路面	沥青用量(油石比)	每台拌和机 1次或2次/日	±0.3%	±0.5%
	马歇尔试验： 稳定度 流值 密度、空隙率	每台拌和机 1次或2次/日	符合本规范表7.3.1的规定	
	浸水马歇尔试验	必要时	符合本规范表7.3.1的规定	
	压实度	每2000m² 检查1次，1次不少于钻1个孔	马歇尔试验密度的96% 试验段钻孔密度的99%	马歇尔试验密度的 试验段钻孔密度的
	抗滑表层① 构造深度	不少于1次/日	符合设计要求	

注：构造深度根据设计需要决定是否检测，且只对表层测定。

施工过程中沥青面层外形尺寸的质量控制标准

路面类型	检查项目	检查频度	质量要求或允许偏差(单点检验	
			高速公路、一级公路 城市快速路、主干路	其他等级公 与城市道
沥青表处面治	厚度	不少于每 2000m² 一点		−5mm
	平整度(最大间隙)	随时		10mm
	宽度	设计断面逐个检测		±30mm
	横坡度	设计断面逐个检测		±0.5%
沥青贯入式路面	厚度	不少于每 2000m² 一点		−8%或−5m
	平整度(最大间隙)	随时		8mm
	宽度	设计断面逐个检测		±30mm
	横坡度	设计断面逐个检测		±0.5%
热拌沥青混合料路面	厚度① 总厚度	不少于每 2000m² 一点	−8mm	−8%或−5m
	上面层	不少于每 2000m² 一点	−4mm	−4mm
	平整度(最大间隙)			
	上面层	随时	3mm	5mm
	中下面层	随时	5mm	7mm
	宽度 有侧石	设计断面逐个检测	±2cm	±2cm
	无侧石	设计断面逐个检测	不小于设计宽度	不小于设计
	纵断面高程	设计断面逐个检测	±15mm	±20mm
	横坡度	设计断面逐个检测	±0.3%	±0.5%

注:①表中厚度检测频度指成型后钻坑(或挖孔)频度;

②其他公路与城市道路的厚度控制,当设计厚度＞60mm 时,以厚度的百分率控制;≤60mm 时

沥青面层交工检查与验收质量标准（公路）

路面类型	检查项目		检查频度（每一幅车行道）	质量要求或允许偏	
				高速公路、一级公路	其他
沥青表面处治 沥青贯入式路面	外观		全线		密实，不
	厚度①	代表值	每 200m 1 点		表处 —
			每 200m 1 点		贯入 —
		极值	每 200m 1 点		表处 —
			每 200m 1 点		贯入 —
	平整度	标准差	全线连续		表处 4.
			全线连续		贯入 3.
		最大间隙	每 1km 10 处，各连续 10 尺		表处 10
			每 1km 10 处，各连续 10 尺		贯入 8m
	宽度	有侧石	每 1km 20 个断面		±3cm
		无侧石	每 1km 20 个断面		不小于设
	纵断面高程		每 1km 20 个断面		±20mm
	横坡度		每 1km 20 个断面		±0.5
	沥青用量		每 1km 1 点		±0.5
	矿料用量		每 1km 1 点		±5%
沥青混凝土路面 沥青碎石路面	面层总厚度①	代表值	每 1km 5 点	—8mm	—5mm
		极值	每 1km 5 点	—15mm	—10mm
	上面层厚度①	代表值	每 1km 5 点	—4mm	
		极值	每 1km 5 点	—8mm	
	平整度（标准差）		全线连续	1.8mm	2.5mm
	（最大间隙）		每 1km 10 处，各连续 10 尺		5mm
	宽度	有侧石	每 1km 20 个断面	±2cm	±3cm
		无侧石	每 1km 20 个断面		不小于设
	纵断面高程		每 1km 20 个断面	±15mm	±20mm
	横坡度		每 1km 20 个断面	±0.3%	±0.5
	沥青用量		每 1km 1 点	±0.3%	±0.5
	矿料级配		每 1km 1 点	符合设计级配	符合设计
	压实度②	代表值	每 1km 5 点	95%(98%)	94%(9
	弯沉③		全线每 20m 1 点	符合设计要求	符合设计
			全线每 5m 1 点	符合设计要求	符合设计
	抗滑表层④				
	构造深度		每 1km 5 点	符合设计要求	符合设计
	摩擦系数摆值		每 1km 5 点	符合设计要求	符合设计
	横向力系数 μ		全线连续	符合设计要求	符合设计

注：①高速公路、一级公路面层除验收总厚度外，尚须验收上面层厚度。其他等级公路，当设计厚
等于 6cm 时，以绝对值控制；

②表中压实度以马歇尔试验密度为标准密度，当以试验段密度为标准密度时，压实度标准采

③弯沉可选用贝克曼梁或自动弯沉仪测试，测试时间由设计规定，无规定时实测记录；

④抗滑表层的摩擦系数摆值或横向力系数根据设计需要决定是否检测，测试时间由设计规定

⑤各项指标应按单个测值评定，有关代表值的计算应按本规范附录 F 式 F.0.3 及表 F.0.3

沥青面层交工检查与验收质量标准(城市道路)

路面类型	检查项目		检查频度（每一幅车行道）	质量要求或允许偏	
				城市快速路、主干路	其他
沥青表面处治 沥青贯入式路面	外观		全线		密实，不
	厚度①	代表值	每 5000m² 1 点		表处 —
			每 5000m² 1 点		贯入 —
		极　值	每 5000m² 1 点		表处 —
			每 5000m² 1 点		贯入 —
	平整度	标准差	全线连续		表处 4.
			全线连续		贯入 3.
		最大间隙	每 200m 2 处，各连续 10 尺		表处 —
			每 200m 2 处，各连续 10 尺		贯入 8m
	宽度	有侧石	每 100m 2 个断面		±3cm
		无侧石	每 100m 2 个断面		不小于设
	纵断面高程		每 100m 2 个断面		±20m
	横坡度		每 100m 2 个断面		±0.4
	沥青用量		每 5000m² 1 点		±0.5
	矿料用量		每 5000m² 1 点		±5%
沥青混凝土 沥青碎石路面	面层总厚度①	代表值	每 4000m² 1 点	—8mm	—10m
		极　值	每 4000m² 1 点	—15mm	—15m
	上面层厚度①	代表值	每 4000m² 1 点	—4mm	
		极　值	每 4000m² 1 点	—8mm	
	平整度（标准差）		全线连续	2.0mm	2.6mm
	（最大间隙）		每 1km 10 处，各连续 10 尺		5mm
	宽度	有侧石	每 100m 2 个断面	±2cm	±3cm
		无侧石	每 100m 2 个断面		不小于设
	纵断面高程		每 100m 5 个断面	±15mm	±20m
	横坡度		每 100m 5 个断面	±0.3%	±0.4
	沥青用量		每 4000m² 1 点	±0.3%	±0.5
	矿料级配		每 4000m² 1 点	符合设计级配	符合设计
	压实度②	代表值	每 4000m² 1 点	95%(98%)	94%(9
	弯沉③		全线每 20m 1 点	符合设计要求	符合设计
			全线每 5m 1 点	符合设计要求	符合设计
	抗滑表层④				
	构造深度		每 100m 2 点	符合设计要求	符合设计
	摩擦系数摆值		每 100m 5 点	符合设计要求	符合设计
	横向力系数 μ		全线连续	符合设计要求	符合设计

注：①城市快速路、主干路面层除验收总厚度外，尚须验收上面层厚度；
②表中压实度以马歇尔试验密度为标准密度，当以试验段密度为标准密度时，压实度标准采
③弯沉可选用贝克曼梁或自动弯沉仪测试，测试时间由设计规定，无规定时实测记录；
④抗滑表层的摩擦系数摆值或横向力系数根据设计需要决定是否检测，测试时间由设计规定
⑤各项指标应按单个测值评定，有关代表值的计算应按本规范附录 F 式 F.0.3 及表 F.0.3

行人道路沥青面层工程质量标准　　表 E.0.6

检查项目		允许偏差	检查频度	检查方法
厚度		±5mm	每 100m　1 点	钻孔或挖抗
平整度（最大间隙）	沥青混凝土	5mm	每 200m　2 点 各连续 10 尺	3m 直尺
	其他沥青面层	7mm		
宽度		—2cm	每 100m　2 点	用尺量
横坡度		±0.3%	每 100m　2 点	用水准仪

水泥混凝土桥面沥青铺装工程质量标准　　表 E.0.7

检查项目	检查频度	允许偏差		检查方法
		高速公路、一级公路 城市快速路、主干路	其他公路与 城市道路	
厚度	每 100m　2 点	0～10mm		挖坑用尺量
平整度 （标准差）	连续测定	1.8mm	2.5mm	用 3m 平整度仪
平整度 （最大间隙）	连续测定	3mm	5mm	用 3m 直尺
宽度	每 100m　10 点	0～5mm		用尺量
压实度	每 100m　2 点	96%		挖坑量
横坡	每 100m　10 点	±0.3%		用水准仪
中线高程	每 100m　10 点	0～10mm		用水准仪
其他		同本规范附录 E 表 E.0.5、E.0.6		

路缘石工程质量标准　　表 E.0.8

检　查　项　目	质量要求或允许偏差	检　查　频　度	检　查　方　法
直顺度	10mm	每 100m　2 点	拉 20m 小线量取最大值
预制块相邻块高差	3mm	每 100m　5 点	用钢板尺量
预制块相邻缝宽	±3mm	每 100m　5 点	用钢板尺量
立式路缘石顶面高程	±10mm	每 100m　5 点	用水准仪
水泥混凝土路缘石的预制块强度	25MPa	每 1km　1 点	留试块试验
沥青混凝土路缘石的压实度	95%	每 1km　1 点	取样试验

附录F　沥青面层压实度计算及标准密度的确定方法

F. 0. 1　沥青面层的压实度按式F. 0. 1计算：

$$K=\frac{D}{D_O}\times 100(\%) \quad (F.0.1)$$

式中　K ——沥青面层某一测定部位的压实度(%)；

D ——由试验测定的沥青混合料实际密度(g/cm³)；

D_0——沥青混合料的压实标准密度(g/cm³)。

F. 0. 2　对一个评定路段的平均压实度、标准度、变异系数按式F. 0. 2-1、F. 0. 2-2、F. 0. 2-3计算：

$$K_0=\frac{K_1+K_2+\cdots\quad\cdots+K_n}{N} \quad (F.0.2\text{-}1)$$

$$S=\sqrt{\frac{(K_1-K_0)^2+(K_2-K_0)^2+\cdots\cdots+(K_n-K_0)^2}{N-1}} \quad (F.0.2\text{-}2)$$

$$C_v=\frac{S}{K_0} \quad (F.0.2\text{-}3)$$

式中　K_0——一个评定路段的平均压实度(%)；

S——一个评定路段的压实度测定值的标准差(%)；

C_v——一个评定路段的压实度测定值的变异系数(%)；

K_1，K_2，……，K_n——该评定路段内各测定点的压实度(%)；

N——该评定路段内各测定点的总数,其自由度为N－1。

F. 0. 3　对一个评定路段的压实度代表值按式F. 0. 3计算：

$$K'=K_0-t_a S/\sqrt{N} \quad (F.0.3)$$

式中　K——一个评定路段的压实度代表值(%)；

t_a——t 分布表中随自由度和保证率而变化的系数；其值应按附表 F.0.3 确定。

$t_a/\sqrt{N}$ 的值　　表 F.0.3

测点数 N	高速公路、一级公路、城市快速路及主干路	其他等级公路及城市道路	测点数 N	高速公路、一级公路、城市快速路及主干路	其他等级公路及城市道路
2	4.465	2.176	20	0.387	0.297
3	1.686	1.089	21	0.376	0.289
4	1.177	0.819	22	0.367	0.282
5	0.953	0.686	23	0.358	0.275
6	0.823	0.603	24	0.350	0.269
7	0.734	0.544	25	0.342	0.264
8	0.670	0.500	26	0.335	0.258
9	0.620	0.466	27	0.328	0.253
10	0.580	0.437	28	0.322	0.248
11	0.546	0.414	29	0.316	0.244
12	0.518	0.393	30	0.310	0.239
13	0.494	0.376	40	0.266	0.206
14	0.473	0.361	50	0.237	0.184
15	0.455	0.347	60	0.216	0.167
16	0.438	0.335	70	0.199	0.155
17	0.423	0.324	80	0.186	0.145
18	0.410	0.314	90	0.175	0.136
19	0.398	0.305	100	0.166	0.129

注：本表适用于压实度、厚度等单边检验要求的情况。对高速公路、一级公路和城市快速路、主干路，保证率为 95%；对其他等级公路及城市道路，保证率为 90%。

F.0.4　沥青混合料的标准密度以沥青拌和厂取样试验的马歇尔密度为准。沥青拌和厂必须按要求每天取样 1 次或上下午各 1 次进行马歇尔试验，测定试件的密度，以实测的马歇尔试验密度（试件数不少于 4～6 个）的平均值作为该批混合料摊铺路段压实度计算的标准密度使用。

F.0.5　对沥青碎石及粗粒式沥青混凝土混合料可以试验段钻孔

试件的平均密度为标准密度，且密度的测定方法应与试验段钻孔试件的测定方法相同。此种情况下，试验段的铺筑应由监理工程师或工程质量监督人员与施工单位一起参加，在温度及采用的压路机合理的情况下，反复碾压至无轮迹，用核子密度仪定点检查密度不再变化为止。然后取不少于15个的钻孔试件的平均密度为压实度计算的标准密度。

附录 G 施工质量动态管理的方法

G. 0. 1 施工单位应以试验检测质量指标的变异系数(或标准差)作为施工水平的主要评价指标。任一施工单位都应总结施工经验，按本规范第 11 章的要求建立各项施工质量指标变异系数的允许界限值，作为企业管理的目标。施工单位的施工目标，应不低于本规范附录 E 的规定要求。

G. 0. 2 高速公路、一级公路和城市快速路、主干路施工过程中，施工单位宜利用计算机建立工程质量数据库，随时将检测结果输入数据库，同时分阶段(一定日期或距离)计算出平均值 $\overline{X}$(期望值)、极差 R、标准差 S 及变异系数 C_v，汇总整理。记录的内容应包括取样地点、试验员、试验项目、试验方法、试验结果及合格与否的评定等。

G. 0. 3 施工质量控制宜采取平均值和极差管理图($\overline{X}$—R 图，如图 G. 0. 3-1)的方法，将试验结果逐次绘制管理图，同时随着施工的进展，绘制施工质量直方图或正态分布曲线(图 G. 0. 3-2)。管理图可供各有关人员随时检查。当发现标准差及变异系数有增大时，应分析原因，研究对策。

G. 0. 4 在 $\overline{X}$—R 管理图中应以平均值 $\overline{X}$ 作为中心线 CL，并标出质控上限 UCL 和质控下限 LCL，表示允许的施工正常波动范围。当有超出质控上、下限范围时，应视为施工异常或试验数据异常。中心线、质控上限、质控下限按式 G. 0. 4-1～G. 0. 4-6 计算。

$$\overline{X}\text{图中}:CL=\overline{\overline{X}} \tag{G. 0. 4-1}$$

$$UCL=\overline{\overline{X}}+A_2\overline{R} \tag{G. 0. 4-2}$$

$$LCL=\overline{\overline{X}}-A_2\overline{R} \tag{G. 0. 4-3}$$

$$R\text{ 图中}:CL=\overline{R} \tag{G. 0. 4-4}$$

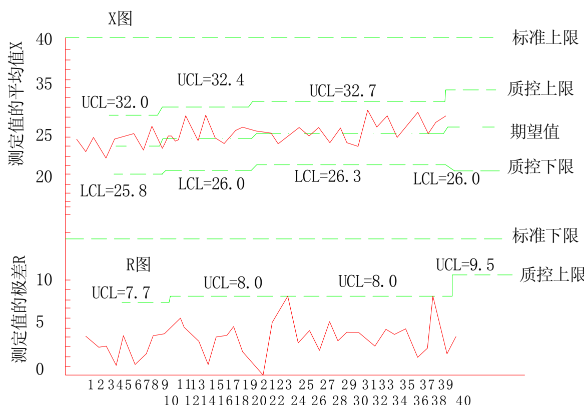


图 G. 0. 3-1　　工程质量指标管理图示例(流值,0. 1mm)

(图中每一点为每次测定的三个试件的平均值 $\overline{X}$ 或极差 R)

图 G. 0. 3-2　工程质量检测结果的直方图及正态分布曲线示例

$$\mathrm{UCL}=D_4\overline{R} \quad (G.0.4\text{-}5)$$

$$\mathrm{LCL}=D_3\overline{R} \quad (G.0.4\text{-}6)$$

式中 CL ——$\overline{X}$—R 管理图中的中心线；

UCL——$\overline{X}$—R 管理图中的质控上限；

LCL ——$\overline{X}$—R 管理图中的质控下限；

$\overline{\overline{X}}$ ——一个阶段各组检测结果平均值 $\overline{X}$ 的平均值；

$\overline{R}$ ——一个阶段各组检测结果的极差 R 的平均值；

A_2、D_3、D_4 ——由一组检测结果的试验次数决定的管理图用的系数，其值应按表 G.0.4 确定。

管理图用系数表　　表 G.0.4

一组检测结果的试验次数 n	d_2	d_3	A_2	D_4	D_3
2	1.128	0.853	1.880	3.267	—
3	1.693	0.888	1.023	2.575	—
4	2.059	0.880	0.729	2.282	—
5	2.326	0.864	0.577	2.115	—
6	2.534	0.848	0.483	2.004	—
7	2.704	0.833	0.419	1.924	0.076
8	2.847	0.820	0.373	1.864	0.136
9	2.970	0.808	0.337	1.816	0.184
10	3.078	0.797	0.308	1.777	0.223
∞	—	—	$\frac{3}{d_2\sqrt{n}}$	$1+3\frac{d_3}{d_2}$	$1-3\frac{d_3}{d_2}$

G.0.5　在 $\overline{X}$—R 管理图和直方图中可标出本规范附录 E 规定的质量标准或允许差范围。当有超出此范围，即施工不合格时，应予处理。

G.0.6　在 $\overline{X}$—R 管理图和直方图中可标出企业管理的目标的允许范围。当有超出此范围，即施工水平下降时，应研究对策。

G.0.7 施工结束后，施工单位宜汇总全部数据，计算出平均值、标准差及变异系数，绘制整个工程的施工质量直方图或正态分布曲线，作为下一个工程的企业管理目标。

附录H　本规范用词说明

H.0.1　为便于在执行本规范条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

(1)表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

(2)表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

(3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”或“可”，反面词采用“不宜”。

H.0.2　条文中指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……的规定。”

附加说明

本规范主编单位、参加单位和
主要起草人名单

主 编 单 位： 交通部公路科学研究所

参 加 单 位： 上海市市政工程研究院
北京市公路局
北京市市政工程研究院
辽宁省交通厅
西安公路研究所

主要起草人： 沈金安　李福普　吴富生　梁伟光
姜锡志　谢产庭　孙奎增　钟桂兰